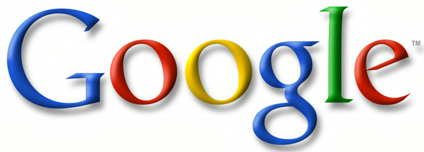


ZAND EN DUINEN

DOOR

Dr. T. C. WINKLER

DOCKUM,
J. J. HANSMA
1865


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

N

8

ZAND EN DUINEN





ZAND EN DUINEN

DOOR

Dr. T. C. WINKLER, 1822-1898



DOCKUM,

J. J. HANSMA

1865

Gedrukt bij Gebr. v. Asperen v. d. Velde, te Haarlem.

AAN MARIE.

Nog heugt het mij hoe gelukkig gij u gevoeldet, ronddolende in Haarlems omstreken; nog hoor ik u uitroepen:

> Nu is 't m' een lust in 't bosch te dwalen;

nog zie ik uw gelaat stralende van het genot dat eene omzwerving op de duinen bij Overveen en op den Blinkert u verschafte — en thans kunt gij die genoegens niet smaken, gij die zoo gevoelig zijt voor al wat schoon is en wel luidt, voor al wat rein en edel is! Maar ik heb een boekje geschreven over zand en duinen en over dieren en planten die op de duinen leven. Ik heb het geschreven op verzoek van eenige dames, die in den vorigen winter mijne voorlezing over de duinen hebben bijgewoond. En niet zelden heb ik onder het schrijven aan u gedacht:

> Want schoon de Zuiderzee ons scheide
> Gedenk ik u toch tusschenbeide.

Misschien, zoo dacht ik, als gij dit boekje leest, voert h
u terug in de gedachten tot die dagen van genot. Mag ik h
u opdragen? Mag ik hopen dat gij daarin een blijk wilt zi
van mijne broederlijke genegenheid?

HAARLEM,
Maart 1865.

T. C. WINKLER.

INHOUD.


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUÆRIS PENINSULAM AMŒNAM
CIRCUMSPICE

ZAND EN DUINEN.

ZAND EN DUINEN

DOOR

Dr. T. C. WINKLER



DOCKUM,

J. J. HANSMA

1865

aan onze duinen, onze natuurlijke borstwering tegen de zee Maar het is niet genoeg die duinen te groeten, al doen wij dat ook in verzen; het past ons als bewoners van een land dat zoo afhankelijk is van de duinen, het past ons als beschaafde menschen iets meer dan een groet voor de duinen over te hebben. Zij verdienen onze aandacht in groote mate. Het is wel de moeite waard de duinen eens opmerkzaam te beschouwen; het is geen onvruchtbaar werk eens de aandacht te wijden aan een gedeelte van onzen nederlandschen bodem, een gedeelte dat zoowel uit een aardkundig als uit een staathuishoudkundig, uit een aesthetisch als uit een natuurkundig oogpunt zoo belangrijk is. Het is geen onvruchtbare studie eens een blik te slaan op de groote reeks van zandheuvelen die onze kust der Noordzee bedekt, van Cadzand in Zeeuwsch Vlaanderen tot het eiland Borkum. En die duinenreeks onzer kust, hoe belangrijk ook, is slechts een gedeelte van een veel grootere duinenrij, een duinenrij die in het zuiden van Frankrijk begint, om onafgebroken voort te loopen tot het noorden van Jutland. Onafgebroken, zeiden wij, en in het vervolg van dit boekje zal het blijken dat de schijnbare afbrekingen van de duinketen op de westkust van Europa, de zeegaten en stroomen tusschen de eilanden langs de kust, eigenlijk geen afbrekingen der duinenreeks zijn — de duinen liggen op die plaatsen onder water en heeten zandbanken. Lezer, willen wij eens wat praten over de duinen; willen wij eens nagaan wat duinen zijn en hoe zij ontstaan. Willen wij eens zien wat er op de duinen groeit en wat er op moest groeijen; willen wij eens zien of

onze duinen niet nog schooner gemaakt konden worden dan zij reeds zijn?

De duinen, zij liggen zoo digt bij het oude Alkmaar, het bloemrijke Haarlem, het grijze Leyden, het vorstelijke 's Gravenhage, zij trekken zoo onweerstaanbaar het oog van ieder die uitstapjes maakt in den omtrek dier steden, of die andere plaatsen bezoekt gelegen aan de zeekust: de zeeuwsche stranden, Scheveningen, Katwijk, Zandvoort, de Helder, Texel of Ameland, dat wij wel mogen vooronderstellen dat er al zeer weinig Nederlanders zijn die niet de duinen gezien en beklommen hebben, en weinigen zeker die geen togtjes naar de duinen hebben gemaakt. En onder hen die het geluk te beurt viel, al is het slechts een enkele maal, de duinen te zien, is er voorzeker niemand die niet getroffen geworden is door het vele schoone en belangwekkende dat de duinen opleveren. Of kent gij haar niet die zandheuvelenrij welker buitenvoet door de golven der Noordzee wordt bespoeld, en welker binnenvoet versierd is met een strook van bosschen, tuinen, weiden en fraaije buitenverblijven? Of zijt gij nooit getroffen geworden, zittende op een duintop, door het gezigt van de ondergaande zon op een zomeravond, of door het zien van de duizende planten en gewassen die op de duinen groeijen, en welker groene en gele en bruine en roode kleuren zoo aangenaam afsteken tegen het witte zand der toppen? Of vindt gij geen genot in eene als doellooze omzwerving op de duinen? Geeft het u geen genoegen neder te zitten op een duintop als de frissche zeewind u het voorhoofd afkoelt, verhit en bezweet door

het klimmen en klauteren in het mulle zand? Maar waartoe meer onze duinen den lezer voor den geest te roepen: wij willen overgaan tot eene meer gezette beschouwing der duinen.

Wat zijn duinen? Zandhoopen op het zeestrand. Zandhoopen gewis, maar wat is zand? Die vraag dienen wij kortelijk te beantwoorden, voordat wij tot eene beschouwing der duinen kunnen overgaan. Doch als wij weten willen wat zand is, dan komen wij onvermijdelijk op het gebied der a a r d k u n d e of geologie. Nu, een weinig aardkunde zal hier niet misplaatst zijn: het is eene zeer schoone wetenschap, de aardkunde, en de tijd is niet meer verre waarin men, om op den naam van beschaafd aanspraak te kunnen maken, ook eenige kennis van onze aarde, dat is een weinig geologie zal dienen te bezitten.

Wat is z a n d? Kleine stukjes en korreltjes kwarts of vuursteen. Zeer waar, doch hoe ontstaat dat zand? Om dat te onderzoeken, om na te gaan hoe er zand ontstaat en hoe er zand op onze kusten komt, en groote hoopen vormt die duinen heeten, gaan wij in onze gedachten naar andere landen der aarde, verlaten wij ons vlak en mistig vaderland om de zuivere lucht der bergen te gaan inademen op de toppen der Alpen.

Niet alle landen der aarde zijn zoo vlak als ons Nederland. Bergen en bergketenen verheffen hier en daar hunne toppen hoog in de blaauwe lucht. Die bergen bestaan uit verschillende gesteenten, uit graniet,

trachiet, lava, lei, zandsteen, kalksteen en vele andere stoffen. Al die gesteenten, hoe hard en vast zij ook schijnen te zijn, toch zijn zij onderworpen aan eene magt die hen kan verbrijzelen en vernielen, die groote rotsblokken maken kan tot fijn zand, namelijk aan de verwering.

Verwering noemt men de magt die rotsen verbrijzelt; zij werkt op en in de gesteenten door middel van de vochtigheid der lucht, door de afwisselingen van de temperatuur en tevens op scheikundige wijze. Het water is een der hoofdwerkers in het proces der verwering: het heeft zijne verwerende kracht te danken aan zijn vermogen om stoffen op te lossen, en aan zijne eigenschap om zich door den invloed der koude uit te zetten. De oplossende kracht van het water wordt door warmte verhoogd, en water dat veel koolzuur bevat, lost gemakkelijker stoffen op dan water dat arm is aan koolzuur. Daar er nu geen water op aarde is dat geen koolzuur bevat, zoo is ook elk water in staat om, al duurt het ook nog zoo lang, de hardste steenen langzamerhand op te lossen. Dat het water, en vooral het water dat als vochtigheid of als regen en sneeuw in den dampkring zweeft, de groote oorzaak der verwering is, vooral als het zijnen invloed niet onafgebroken maar in afwisseling met de droogte uitoefent, wordt bewezen juist door het tegendeel, namelijk door zulke voorwerpen die bestendig onder dak blijven, doch uit eene voor verwering zeer vatbare stof vervaardigd zijn. Daartoe behooren onder anderen de gemetselde muren van gebouwen, standbeelden in nissen en andere voorwerpen, welker buitenzijde, die aan den

invloed van het weder blootgesteld is, dikwijls min of meer verweerd is. Aan oude bouwvallen ziet men niet zelden de buitenmuren sterk door de verwering aangetast, terwijl de binnengewelven er nog uitzien of zij voor korten tijd gemetseld waren.

Het groote veld waarop de verwering werkt, bestaat uit rotsen en gesteenten. Doch niet alle gesteenten verweren even gemakkelijk: er zijn er die zeer langen tijd weerstand aan de verwering kunnen bieden, en anderen die snel tot stof vergaan. Dat verschil hangt van onderscheidene oorzaken af, zoo als van de oplosbaarheid der massa in koolzuurhoudend water, van de zamenstelling der gesteenten, van de wijze waarop de voegen en barsten der gesteenten loopen, en van andere omstandigheden. Zijn de gesteenten uit verschillende steensoorten zamengesteld, wat bij voorbeeld bij graniet, syeniet, porfier en anderen het geval is, dan kan het water zelfs in de allerfijnste barsten en scheurtjes dier gesteenten dringen. Iets dergelijks ziet men heel duidelijk en heel dikwijls aan schotels en borden van gewoon wit aardewerk, die lang in de huishouding gebruikt zijn geworden. Het verglaas kreeg door de telkens weer afwisselende koude en hitte eene menigte zeer fijne barsten, zoogenoemde haarbarsten. In die haarbarsten drong water of vochtigheid, en door de kleurende stoffen die er mede vermengd waren, werd er langzamerhand een fijn netwerk van barsten op het tafelbord geschilderd. Zoo gaat het ook met graniet. In het graniet zijn de drie bestanddeelen waaruit dat gesteente bestaat, kwarts, glimmer en feldspaat, wel zeer vast en zonder merkbare

voegen met elkander verbonden, maar toch niet zoo vast of het water kan er van de oppervlakte af langzamerhand indringen. Is er eenmaal water in de voegen van het gesteente gedrongen, dan lost het ten eerste sommige bestanddeelen op en maakt dus ruimten in het gesteente, en ten tweede zet het water zich uit als het vriest, en zoodoende moet er dus, al is het ook zeer langzaam, toch allengs een wijder worden dezer voegen volgen, ja ten laatste worden de zoodoende los gewordene brokken en brokjes uiteen gedreven en het gesteente wordt verbroken en verbrijzeld. Daarom bestaat het verweringsgruis van granietrotsen soms uit groote brokken maar veelal uit een grofkorrelig zand, welks korrels de uit elkander gevallene kwartskristallen en glimmerplaatjes en feldspaatbrokjes zijn.

Bij deze rotsenafbrekende werkzaamheid heeft het water millioenen kleine medearbeiders, die nog veel onmagtiger schijnen dan de vallende regendruppels, of zelfs dan de onzigtbaar kleine nevelblaasjes. Het zijn de wortels der planten, die daarbij in het groot en in het klein medewerken. Wie heeft wel niet eens, in de schilderachtige rotspartijen van de schoone duitsche bergbosschen, die steile en loodregt opstijgende rotsmuren gezien, aan welker bovenranden de duizendmaal vertakte wortels van een boom of struik kleefden en naar beneden hingen, als hadden zij, tegen hunne natuur, begrepen om eens in het volle daglicht te groeijen. Maar zij waren de wiggen die hier vroeger in een barst drongen, door hunnen groei hem steeds meer en meer verwijdden, en eindelijk de rots uiteen

deden springen. Als wij er naar zoeken dan zullen wij het afgebrokene stuk rots niet ver van daar zien liggen. De wortels der planten zijn hier eigenlijk niet eens de bondgenooten of medewerkers van het water, zij zijn slechts de handen die het werk uitvoeren. Want het water, dat in hunne cellen het leven en het groeijen werkt, is eigenlijk de kracht die de rotsen verbrijzelt. En daartoe heeft het niet eens levende planten noodig. In steengroeven bezigt men somtijds het volgende middel om groote blokken steen los te breken. Waar ergens een blok van de rots losgemaakt moet worden, hakt men eene vrij breede en diepe groef, waarin men dan een volkomen droog stuk hout slaat, en vervolgens de groef vol water giet. De cellen van het hout zuigen zich vol water, en wijl zij daardoor opzwellen, waarvoor hun echter in deze klem geene ruimte overblijft, zoo verschaffen zij zich die met geweld, door het blok los te rijten. Van die groote kracht der plantencellen, die door water opzwellen, kan men zich gemakkelijk overtuigen als men eene champagneflesch, die naar men weet zeer sterk is, geheel met erwten vult, waarna men water in de tusschenruimten giet. Weldra doen de opzwellende erwten de flesch aan stukken barsten.

En dat verweren en verbrokkelen der gesteenten gaat altijd en onophoudelijk voort, dag en nacht, winter en zomer, jaar in jaar uit, eeuw in eeuw uit. En groot is de massa steenbrokken die op de beschrevene wijze los worden van het moedergesteente, ontzaggelijke hoopen grind en zand worden afgerukt van de ge-

steenten waarvan zij eens een deel uitmaakten. De steenbrokken en brokjes en de zandkorrels die door de verwering van de hellingen der bergen worden afgebroken, rollen langs die hellingen naar de laagten, of door het water spoelen zij er heen. De beek die van de bergen ruischt, wordt eene nieuwe magt die hen verder vervoeren zal dan zij door hunne eigene zwaarte al rollende langs de hellingen konden doen. Het is de beek die de steenen zal brengen in de rivier, en de rivier zal hen tegen elkander wrijven en slijpen; zij zal hen wrijven en slijpen op haar rotsbed; zij zal er de scherpe hoeken en kanten afslijpen; zij zal van kantige grindbrokjes ronde kittelsteenen maken en platte kittelsteenen rond van rand en van hoeken, in plaats van scherpkantig en ruw. En al verder naar beneden in de rivier zal het ronde grind tot steentjes worden zoo groot als erwten, en nog verder benedenwaarts als kleine hagelkorrels, en nog verder naar beneden wordt het grind tot grof zand en tot fijn zand, ja zelfs tot slib dat in het water drijft, en eerst bezinkt in den mond der rivier of in de zee waarin de rivier uitloopt.

Als wij dit zoo lezen schijnt het vervoer van stoffen door het water geen zaak van groot belang te zijn, maar als wij nadenken blijkt het ons weldra hoe groot de magt van het water is, en hoe ontzaggelijk groot de massa steenen, zand en slib is die door het water wordt bewogen.

Vergeleken met de bewegende werking van het water, zijn de werken van den mensch om massaas in be-

weging te brengen, onbegrijpelijk nietig, hoe trotsch wij ook over "wonderen der wereld" mogen spreken. Men wil dat 60 000 menschen 20 jaren lang aan de grootste der pyramiden van Egypte gebouwd hebben, en hare inhoud bedraagt nog niet het millioenste gedeelte van eene kubieke mijl! Alles wat het menschdom sedert 6000 jaren aan bouwstoffen in beweging gebragt heeft, zou, bij elkander genomen, nog niet eens de ruimte van eene kubieke mijl opvullen. De rivier de Ganges alleen voert echter jaarlijks meer dan 1 kubieke mijl water naar zee, waarin ongeveer 1 ten honderd slijk bevat is, dat voldoende zijn zou om 250 vierkante mijlen land 1 voet hoog te bedekken. Deze rivier alleen beweegt dus in 100 jaren meer vaste stof dan het geheele menschdom in 6000 jaren in beweging gebragt heeft. Het riviertje de Aar in Zwitserland voert in de maand Augustus dagelijks ongeveer 300 000 Ned. ponden of 300 wagenvrachten slijk en zand en grind naar beneden; en de Rijn, welks water slechts $\frac{1}{15000}$ zand bevat, zou, als alle vaste stoffen uit zijn water op ons land nedergelegd werden, in eene eeuw de geheele oppervlakte eene palm ophoogen.

En zoo komt er dus zand, zoo ontstaan er dus op zekere hoogte in den loop der rivier zandbanken, gelijk er op andere hoogten grind en lagen slib op den bodem der rivier liggen. Zand is derhalve niets anders als verbrijzelde gesteenten, gesteenten die verbrijzeld en verbrokkeld zijn door de verwering, verkleind en rondgeslepen door het water, vervoerd en naar de laagte gebragt door stroomend water.

Doch daar is nog eene andere wijze als door waterstroomen waarop verbrijzelde en verweerde gesteenten, kantige steenbrokken en zand vervoerd worden van de bergen naar de laagten. Het is door middel van het bergijs, door de bergijsstroomen die de Duitschers *gletschers* en de Franschen *glaciers* heeten, en die de meeste hooge gebergten der aarde bedekken. Wij willen zien wat het bergijs is en wat het doet om ons zand te leveren op de zeekust. Nogmaals gaan wij in onze gedachten naar de Alpen, wij zullen daar zien wat het ijs werkt, hoe het bevrozene water werkt als een middel om stoffen te brengen in de zee.

In ons vaderland sneeuwt het slechts in den winter; tusschen de keerkringen sneeuwt het op de vlakten nooit; maar aan de polen is de aarde onafgebroken met een kleed van sneeuw bedekt. Dat is ook het geval op hooge bergen. De zoogenoemde sneeuwgrens, dat is de hoogte boven den zeespiegel waar boven altijd sneeuw ligt, bevindt zich op 60° zuider en op 70° noorder breedte bijna gelijk met den zeespiegel, doch rijst naar de evennachtslijn al meer en meer, zoodat de bergen in de gematigde luchtstreken 2000 of 3000 el hoog moeten zijn, en onder den evenaar meer dan 6000 el als hunne toppen met een mantel van zoogenoemde eeuwige sneeuw bedekt zullen blijven.

Op plaatsen waar de sneeuw in den zomer in 't geheel niet of slechts gedeeltelijk wegsmelt, hoopt zij zich van jaar tot jaar op. Op sommige tijden echter doet de zon een gedeelte dier sneeuw smelten, en daardoor ontstaan er ijskorsten op de sneeuw; door den wind

wordt er eene laag stof over heen gewaaid; in het volgende koude jaargetijde komt er eene nieuwe laag sneeuw, en zoo ontstaan er verschillende lagen van verstijfd water. Dit jaarlijks toenemen wordt echter in evenwigt gehouden door gedeeltelijk dooijen op zonnige dagen, zelfs in de poolstreken en op de hoogste gebergten; door verdamping, zamenpersing, ijsvorming en plaatsverandering der deeltjes. De sneeuwmassaas veranderen daardoor in poolijs en bergijs, en terwijl het eerste als drijfijs naar warmere streken drijft, gelijk wij zoo aanstonds zullen zien, zakt het laatste van de hooge gebergten naar lager gelegene plaatsen af.

Het bergijs is dus uit de sneeuw der bergen ontstaan, en geenszins eene verzameling van onmiddellijk bevrozen water. De sneeuw der bergen verliest, door lang opeen liggen bij eene afwisselende temperatuur en door het indringen van dooiwater, hare losheid, gaat in een korreligen toestand over en heet dan sneeuwijs. Op de Alpen, op hoogten van meer dan 3000 el, smelt de oude sneeuw nooit geheel, en dus zouden de bergen jaarlijks al meer en meer met een dikke sneeuwlaag bedekt moeten worden, indien het sneeuwijs niet in de kloven en dalen afzakte. Daarbij pakken zich de enkele, door dooiwater doortrokkene sneeuwijskorrels al vaster en vaster ineen, en eindelijk vormen zij het digte bergijs, dat toch altijd minder digt is dan het onmiddellijk bevrozene waterijs.

De bergijsmeren, of bergijsstroomen, zijn alzoo in kloven en dalen gezakte en in ijs veranderde sneeuwijsmassaas. Zij zijn veelal meer of min beneden de

grens van de eeuwige sneeuw afgezakt; in de Alpen van 2000 tot 4000, ja de Grindelwaldgletscher zelfs tot 5000 el lager. In den zomer smelten zij vooral aan het benedeneinde des te meer, hoe meer sneeuw er in den winter op valt; en zelfs zouden zij langzamerhand geheel verdwijnen, als het ijs uit de sneeuwijsstreek niet bestendig naar beneden gedreven werd. Want dat het bergijs zich in al zijne deelen steeds benedenwaarts voort beweegt, wordt aangetoond door het voortrukken van het benedeneinde, door den aard van de steen- of grinddijken op en bij het bergijs, en door onmiddellijke metingen.

Eene reeks van waarnemingen heeft geleerd dat het benedeneinde van het bergijs niet altijd op de zelfde plaats blijft, maar somtijds terugwijkt en somtijds vooruitrukt. Het eerste geschiedt door afsmelten; het laatste door dat het benedeneinde van het bergijs verder in het dal opgeschoven wordt, tengevolge van het grooter worden of uitzetten van de geheele massa. Blijft soms het benedeneinde op de zelfde plaats, dan is die omstandigheid slechts aan het juiste evenwigt van beide genoemde oorzaken toe te schrijven; want als het afsmelten juist evenveel als het voortrukken bedraagt, dan blijft het einde op de zelfde plaats. Alzoo zijn alle bergijsmeren in den loop der tijden tot staan gekomen; zij zijn zoo lang afgesmolten of vooruitgeschoven, totdat het evenwigt dáár was. Doch de temperatuur en de winden hebben een grooten invloed op het bergijs, en zoo is het dus natuurlijk dat het in bijzonder drooge en warme tijden een weinig terug gaat, en integendeel

bij veel regen, sneeuw en koude vooruit schuift. Ook bij gewone omstandigheden ziet men iets dergelijks geschieden, hetgeen dan aan den invloed van den heerschenden wind moet toegeschreven worden.

Het tweede bewijs voor het onophoudelijk in beweging zijn en het vooruitschuiven van alle gedeelten van het bergijs, vindt men in den aard en de wijze van vorming der steendijken. Zij ontstaan uit het steengruis dat door de verwering van de steile hellingen der oeverrotsen afvalt, en waarbij ook soms groote steenblokken aangetroffen worden. Dit alles blijft op het ijs en wel aan de kanten liggen. Zulke steendijken nu bevatten alle steensoorten, die de wanden van de ijsbaan uitmaken; wat evenwel niet het geval kon zijn, wanneer de steenbrokken op de plaats, waar zij nedervielen, bleven liggen. Daar men echter in die steendijken dikwijls gesteenten bijeen vindt, welker oorspronkelijke vindplaatsen somtijds uren ver hooger te zoeken zijn, zoo volgt daaruit dat de steenen, steeds op de navolgende wijze mede vooruitgeschoven worden: De steenen en het grind vallen namelijk hier en daar van de rotsen af op het ijs; dit wordt steeds voortgeschoven, en de daarop liggende massaas gaan mede voort, terwijl er onophoudelijk nieuwe brokken op nieuwe plaatsen vallen. Bleef daarentegen het ijs rustig en stil liggen, dan moesten er op enkele punten groote hoopen grind ontstaan, en zou het niet mogelijk zijn dat er zich een vrij gelijkvormigen steendijk kon vormen, die op elke plaats steenbrokken bevat, afkomstig van alle gedeelten van de rotswanden, waar hij voorbij geschoven is geworden.

Men onderscheidt randsteendijken, middensteendijken, en eindsteendijken of steendammen. De randsteendijken vormen twee lange gruisheuvels, ter weêrszijden op het ijs gelegen, wanneer namelijk de rotsen aan beide kanten het noodige grind leveren. Die dijken nu worden door het ijs, waarop zij liggen, langs den oever heen voortgescheept. Komen er twee bergijsstroomen in het zelfde dal bijeen, dan vereenigen zich de beide naar elkander heen gekeerde randsteendijken tot één middensteendijk, die nu op het midden van het ijs voortgeschoven wordt. Met elke nieuwe opneming van een anderen bergijsstroom ontstaat er alzoo een nieuwe middensteendijk; en een bergijsstroom is dus uit zooveel vroeger afzonderlijken zamengesteld, als hij middensteendijken draagt, met één daarenboven.

Die beweging van het bergijs heeft ook nog een ander uitwerksel. Door de steenbrokken en zandkorrels, die aan beide kanten, maar vooral aan de onderste vlakte van het bergijs vastgevrozen zitten, en die alzoo voortgeschoven worden, wordt het afslijpen, rond maken, en het krassen en groeven der rotsen veroorzaakt. In de Alpendalen ziet men vele geslepene en gekraste oppervlakten. Het bergijs werkt dus als eene langzaam bewogen wordende, maar reusachtige vijl. De steenen en zandkorrels, die daarbij als de tanden der vijl beschouwd moeten worden, veranderen voortdurend van plaats, en vriezen weer vast. Maar daardoor worden zij zelve ook tot rol- en schuifsteenen afgerond. Aan hunne oppervlakte ziet men niet zelden dergelijke groeven en krassen als aan de rotsen, en daardoor zijn de gerolde steenen van

het bergijs gemakkelijk te onderscheiden van die door water voortgerold zijn. Zulke blokken, door het bergijs voortgestuwd, vindt men niet slechts bij het einde der tegenwoordige bergijsstroomen, maar ook op sommige, ver van de Alpen verwijderde plaatsen, zoo als op de oostelijke helling van het Juragebergte.

Zoo als het nu in gematigde streken op zekere hoogte boven den zeespiegel gaat, geschiedt zulks ook in het noorden en het zuiden der aarde, aan de beide polen, op het land dat slechts even boven of gelijk met den zeespiegel ligt. In Groenland, op Spitsbergen, op Nowaja Semlja — het land dat door sommigen onzer nederlandsche dichters Nova Zembla genoemd wordt — aan de Zuidpool, in Patagonie en op het Vuurland reiken de bergijsstroomen zelfs tot in de zee: de sneeuwgrens is daar gelijk aan den waterspiegel der zee. En ook dáár is beweging in het bergijs, ook dáár zakt het van de toppen der bergen naar lagere plaatsen.

Nadat het reusachtige bergijs der polen tot op den oever der zee, ja zelfs daarover heen tot in zee voortgeschoven is, breken er groote ijsbrokken af. Volgens eene beschrijving van het afbreken der ijsbergen, van de massaas bergijs die een eind weegs met haar benedeneinde in zee opgeschoven zijn, eene beschrijving van den deenschen reiziger Rink afkomstig, schijnt de kracht waardoor die ijsbrokken los worden, niet zoo zeer in de opheffende kracht van het water, en nog veel minder in hunne eigene zwaarte gelegen te zijn, als wel juist in hunne ligtheid, dat is in hun geringer soortelijk gewigt dan dat van het

zeewater. Het is bekend dat er zekere kracht noodig is om een ligchaam, ligter dan water, onder water te dompelen, zoo als eene kurk, eene blaas met lucht gevuld, een omgekeerd bierglas, en dat zulke dingen terstond met geweld weder naar den waterspiegel rijzen, ja zelfs daar wel een weinig boven uit stijgen, als men hen onder water los laat. Ook is het bekend dat ijs ligter is dan water, en vooral is dat verschil zeer groot tusschen het zoetwaterijs en het zoute water, waarover hier sprake is. Stellen wij ons voor dat het uiteinde van den bergijsstroom in de hellende rigting van zijne landbaan misschien honderd en meer el ondergedompeld is, dan moet die ijsmassa voortdurend pogingen doen om naar boven te stijgen, daar zij soortelijk veel ligter dan water is, terwijl zij in dat streven slechts verhinderd wordt door haren zamenhang met het overige van den ijsstroom. Hoe grooter nu dat ondergedokene gedeelte van den afschuivenden ijsstroom wordt, des te dieper duikt het van voren in de zee, en des te sterker wordt zijn streven om aan de oppervlakte te geraken. En toch zou dat streven alleen het brok ijs niet kunnen losmaken; er komen waarschijnlijk nog andere, toevallige omstandigheden bij, zoo als kloven, barsten, poreuze strooken enz. Dat geboren worden van een ijsberg noemt de Groenlander: het kalveren der ijsvelden.

Maar ook in de koude werkt de verwering op de rotsen, ook daar vallen steenbrokken en zand op het bergijs, en vormen er steendijken zoowel als op meer gematigde aardbreedten. Ingeval nu een ijsbrok, in

zee opgeschoven, van den ijsstroom afbreekt, dan blijft het natuurlijk beladen met de steenbrokken die er op liggen, er op vastgevrozen, of wel door vroeger dooijen er in weggezonken zijn. Kane geeft aan zulke, met steenen beladene ijsbergen den zeer gepasten naam van *bergrafts*, bergvlotten. Daar nu die steenen, somtijds 1000 centenaren zwaar, de ijsbergen, waarop zij liggen, diep in het water naar beneden drukken, zoo drijven dezen dikwijls t e g e n den golfstroom in, dewijl hun onderste gedeelte door dien naar het noorden gaanden stroom heendringt, die op deze breedten gewis nog slechts een zwakke oppervlakkige stroom is. Dan reiken zij tot in den kouden, van de pool komenden onderstroom, die hen medeneemt naar het zuiden. Zoo drijft het grootste gedeelte dier ij s b e r g e n m e t s t e e n e n naar de banken van Newfoundland, waar zij in het warmere water en de mildere lucht geheel smelten, hunne vracht van steenen laten vallen, en zoo doende die ontzettend groote banken misschien wel gevormd hebben, althans nog aanhoudend vergrooten.

Na de vermelding van dit feit zal het wel niet meer eene gewaagde bewering schijnen, als men het g r i n d en de k e ij e n, die men in het noorden en noordoosten van ons vaderland op het diluvium vindt, voor uit Skandinavie afkomstig houdt, omdat dáár alleen de rotsen staan van welke zij, naar hunne structuur en bestanddeelen te oordeelen, afgebroken kunnen zijn. Misschien heft deze of gene oorzaak ook eenmaal de newfoundlandsche banken tot boven den waterspiegel van de zee omhoog, en dan zal de

geoloog niet met verwondering, maar met gepaste zelfvoldoening zien, dat die banken uit Groenland gekomen zijn, zoo als hij nu reeds met zekerheid weet te bewijzen, dat de bodem van ons vaderland uit Skandinavie, uit de Alpen en uit de Ardennen afkomstig is.

De wijd en zijd verspreide stukken rots en keijen, die men algemeen zwerfblokken noemt, wijzen zeer bepaald, gelijk ook de sporen van het voorhistorische bergijs, een voormalig tijdperk aan, waarin de natuurkundige toestand van het noordelijke halfrond geheel anders was, als tegenwoordig het geval is. Niet slechts moet het klimaat in het algemeen kouder, maar ook moet de oppervlakte van de zee toen veel grooter geweest zijn, dan tegenwoordig. Beiden stemmen met elkander, alsmede met de oude bergijssporen overeen, want het eene verklaart hier het andere, en voert tot het besluit, dat in zeker tijdperk der aardontwikkeling, en wel in een tijd niet lang voor het verschijnen van den mensch op aarde, de natuurkundige toestand van het noordelijke halfrond vrij gelijk moet zijn geweest aan den tegenwoordigen van het zuidelijke. Verscheidene geologen hebben die periode den ijstijd geheeten, doch ten onregte, daar die boven genoemde toestand volstrekt niet de geheele aarde, maar slechts het noordelijke halfrond alleen heeft betroffen.

Uit dien zoogenoemden ijstijd nu zijn voorzeker de meeste gronden van het nederlandsche diluvium afkomstig, vooral die van onze noordelijke provinciën. Drijfijs met steenbrokken en zand beladen dreef in de groote

zee die toenmaals ons land en het noorden van Duitschland bedekte: op onze breedten smolten die ijsbergen en lieten hunne vracht van steenen, grind en aarde vallen op den bodem dier zee, ter plaatse waar wij nu in Noord-Duitschland de Luneburger heide, in Groningen den Hondsrug vinden.

En hoewel het hoogst waarschijnlijk is dat een groot gedeelte van het zand dat thans den bodem van de Noordzee en onze duinen op de kust vormt, door middel van vlottend bergijs uit het noorden gebragt is naar de plaatsen wáar wij het thans vinden, zou het ons toch te ver in de wetenschap der aardkunde voeren, als wij die wijze van vervoer van zand uit de gebergten naar de zee nog verder wilden nagaan dan wij reeds gedaan hebben. Wij verlaten het koude noorden en de kille toppen der bergen, wij gaan weder naar ons vlak strand en onze zonnige duinen terug. Ons doel met de vlugtige beschouwing van bergijs en drijfijs, van steendijken en grinddammen, van bergbeken en rivieren was slechts om even te spreken over de afkomst van het zand dat onze duinen vormt, om als met den vinger aan te wijzen dat het zand onzer duinen afkomstig is uit de gebergten van Zweden en Noorwegen, van Zwitserland, van Frankrijk en misschien van nog andere landen die thans niet meer bestaan, maar die eens in een vorig tijdvak der aardgeschiedenis hunne bergtoppen met bergijs bedekt in de lucht verhieven, en dat het op onze stranden gebragt is door rivieren, door bergijs en door zeestroomen in den tijd dien men gewoon is het diluvium te heeten, dat is in het tijdvak

der aardgeschiedenis dat het hedendaagsche onmiddellijk voorafgegaan is.

Wij zagen hoe er zand ontstaat, wij dienen nu te onderzoeken wat zand is. Kwartsbrokjes zeiden wij boven reeds, stukjes vuursteen, zoo als kwarts in het dagelijksche leven veelal genoemd wordt. Vuursteen of kwarts bestaat uit eene delfstof die men k e i a a r d e zou kunnen noemen, verbonden met een zuur, kiezelzuur genoemd. Door een vergrootglas gezien blijkt het dat de zandkorrels even als het grind scherpe hoeken en kanten hebben als zij niet door water vervoerd en dus afgeslepen zijn, en dat zij uit min of meer ronde en platte steentjes bestaan als het water de magt is die het zand heeft aangebragt.

In zijne beschrijving van de sleeswijksche kust zegt J. G. Kohl het volgende over het zand der duinen op die kust:

Het zand bestond uit zuiveren, doorschijnenden kwarts. Ik kon dit zand niet beschouwen zonder de grootste bewondering. Als het een voortbrengsel der golven is die vuursteenen en kwartsbrokken tegen elkander aan stukken wreven en hen verbraken, dan is dat eene uitkomst die slechts in den loop van tallooze eeuwen ontstaan kan zijn. Wij behoeven niet tot de sterren op te klimmen, tot hunne onberekenbare grootten en afstanden en getallen, om den zwijmel der verwondering te gevoelen. Hier, op de aarde, in het eenvoudige zand vinden wij wonderen genoeg. Denk aan het getal der zandkorrels in een enkele duin, en dan aan alle duinen

van deze uitgestrekte kust, om niet te spreken van de ontelbare korrels van de arabische, afrikaansche en siberische zandwoestijnen. Hoe lang en hoe dikwijls hebben de golven moeten rijzen en dalen, om deze groote hoopen zandkorrels te verschaffen.

Gedurende den geheelen tijd dien ik op deze kust doorbragt, had ik altijd eenig zand tusschen mijne vingers: ik wreef en rolde het, bezag het aan alle kanten, hield een glinsterend korreltje op den top van mijn vinger, en dacht hoe zijne hoeken en kanten en zijne geheele gedaante waarschijnlijk eene geschiedenis hadden langer dan die van het oude duitsche volk, ja misschien langer dan die van het menschelijke geslacht. Waar werd het oorspronkelijke kwartskristal, waarvan dit korreltje een brokje is, het eerst gevormd? Waar was het eens bevestigd? Welke magt brak het los? Hoe werd het al kleiner en kleiner gemaakt door de golven? Zij wierpen het eeuwen en eeuwen lang op en van het strand, rolden het op en neer, en noodzaakten het duizend en duizend dagelijksche reizen te maken, millioenen en millioenen dagen aaneen. Toen nam de wind het op en gebruikte het ter opbouwing van een duin, en daar lag het eeuwen lang ingepakt met zijne kameraden, de marschen beveiligende en geliefd door de bewoners des lands, totdat het, weder gegrepen door de zee, nogmaals weder in het water viel, om den eindeloozen dans op nieuw te beginnen, en weder weggevoerd te worden door den wind, en weder rust te vinden in de duinen: een zegen en bescherming voor de kust! Daar is iets geheimzin-

nigs rondom zulk een zandkorrel. Konden wij ons oog wapenen met een mikroskoop, en wegduiken in een dezer duinen, dan zou deze hoop van ontelbare kleine kristallen ons treffen als het wonderbaarste gebouw op aarde. De zonnestralen zouden er door dringen, zij zouden al die kleine kristallijne ligchamen verlichten. Wij zouden zien hoe elke zandkorrel van gedaante is, hoe vele en verschillende facetten hij heeft, wij zouden zelfs ontdekken dat hij uit verscheidene en onderscheidene deeltjes is zamengesteld.

Onze nederlandsche geleerde Dr. Staring zegt het volgende over het duinzand in zijn werk *de Bodem van Nederland.* Het duinzand bestaat uit sterkafgeronde kwartskorrels, hier meer, daar minder door ijzer gekleurd en dikwijls vermengd met zeer kleine, doch voor het bloote oog zigtbare schilfers van schelpen. Dit schelpgruis is echter geenszins algemeen verspreid, noch een vast kenmerk van het duinzand. Bij Overveen, onder anderen, vindt men het tot op de hoogste toppen der duinen; in het Koningsduin bij Egmond is het als een grof gruis in overgroote hoeveelheid met het zand vermengd; terwijl de binnenduinen tusschen Haarlem en Warmond, daarentegen, geen spoor daarvan opleveren. De zamenstelling van het duinzand verdient echter nog een naauwkeurig en vergelijkend onderzoek, vooral ook met het doel om zoo mogelijk uit te maken, of het al dan niet voorkomen van schelpgruis welligt in verband staat met den tijd waarin, misschien zelfs met de wijze waarop de verschillende heuvelreeksen gevormd zijn. Bij het vinden van schelpgruis moet men evenwel indachtig zijn, dat er aan de oppervlakte zeer veel verbrijzelde

hoorntjes voorkomen van landslakken, *Helix ericetorum*, en andere weekdieren, en dat van deze een goed deel der voorhanden schilfertjes afkomstig kan zijn."

Doch behalve met stukjes van landschelpdieren is het zand ook nog vermengd met andere dierlijke en plantaardige overblijfselen en met delfstoffelijke bestanddeelen van onderscheiden aard. Bewerktuigde stoffen, zoo als verbrijzelde schelpen en schalen van zeeweekdieren, kwarts- en kalkpantsers van diatomeën en polythalamiën en andere infusoriën, zijn soms in groote hoeveelheid met het duinzand vermengd. In elke handvol zand vindt men, als men goed toe ziet, eene menigte stukjes van schelpen. Forchhammer zegt van de zeeduinen op de deensche kust: Niet zelden vindt men hoog in de duinen zeeschelpen, vooral die van de gewone oester, *Ostrea edulis*. Zij zijn dààr gebragt door een strandvogel, door den scholekster of kliet, *Haematopus ostralegus*, die zijne prooi op de toppen der duinen voert om haar daar te verslinden.

Doch ook zonder de medewerking van strandvogels komen er stukjes van schelpen van zeeweekdieren in het zand der duinen voor. In het zand onzer kusten en in dat van den zeebodem leven eene menigte tweekleppige w e e k d i e r e n. Met het mondeinde naar beneden, het aarseinde naar boven gerigt en de luchtbuis uit den bodem gestoken, leven de meesten van die dieren even beneden de oppervlakte van dit zand. Vrijwillig begeven zij zich nimmer in zee, en daarom vindt men ook slechts zelden levende weekdieren onder de schelpen die door den wind en het getij op het strand geworpen worden. Het schijnt

dat de meeste soorten dier weekdieren gezellig, dat is in groote menigte van eene enkele soort bijeen leven, immers de soorten verschillen op de onderscheidene plaatsen waar zij verzameld worden. In de Wadden bij Schiermonnikoog en Rottum vindt men bijna geen anderen dan de schelp die men dunschaal, *Tellina solidula*, heet. Ook aan het Bildt bij Dijkshoek spoelt die schelp in zulk eene groote hoeveelheid op het strand, dat sedert jaren de wegen van het noordwesten van Friesland daarmede hard gemaakt worden. Bij Elburg vindt men hoofdzakelijk de gewone slijkmossel of gaper, *Mya arenaria.* Bij Egmond en op het eiland Walcheren is het vooral de hartschelp, *Cardium edule*, die de hoofdzaak vormt; even als dat te Katwijk en bij Zandvoort door strandschelpen, *Mactra solida* en *Mactra stultorum*, gedaan wordt. In de zeeuwsche stroomen vindt men in menigte de platte slijkmossel, *Trigonella plana.*

Al die weekdierschelpen worden door de golven op het strand geworpen, en door den wind worden zelfs sommigen der ligtsten, zoo als *Mactra stultorum*, hoog bij de duinen opgevoerd. Dáár aan weêr en wind blootgesteld liggende, verweren die schelpen, en bij de geringste aanleiding breken zij in stukjes, die zich natuurlijk met het zand vermengen en door de beweging van het zand al kleiner en kleiner worden. De beweging van het zand, zeiden wij zoo even, en menigeen zal misschien denken dat die beweging al zeer gering is. Doch ten onregte, want hoewel de bewerktuigde stoffen, die met de kwartskorrels vermengd zijn, in eene hoeveelheid aanwezig kunnen zijn groot genoeg om zekere

mate van vastheid of aaneenlijming in de massa te doen ontstaan, is het zand toch zeer vatbaar om verplaatst te worden, of zoo als men dat noemt te *verstuiven*. Dit verstuiven wordt slechts verhinderd als het zand vol water is, of als het door ijzer, kalk of een ander cement ten deele aaneengelijmd wordt, of eindelijk als er alluvium op ligt. Doch is geen van allen het geval, en wordt door het eene of andere toeval het plantenkleed verbroken, dat dun uitgespreid ligt over de meeste zandheuvels, dan is er geen einde aan het verstuiven te verwachten, als namelijk de mensch daar niet voor zorgt.

Maar de vlijt van den mensch heeft niet slechts de verstuivende duinen vastgelegd, ook door klei en andere taaije aardsoorten met het zand te vermengen en door mest te brengen op de oppervlakte van het zand, heeft hij zandvlakten en duinen veranderd in vruchtbare landerijen. Doch dit alles behoort tot den landbouw en dus niet tot het onderwerp van onze beschouwing. Maar de eerste schreden waardoor woeste en dorre, verstuivende en kale zandvlakten en heuvels veranderd worden in boschrijke streken en vruchtbare velden, door de vermenging van het zand met plantenmodder, zijn eene overwinning op de natuur, die den landbouw voorafgaat, een geographische revolutie die een voornaam deel uitmaakt van de geschiedenis van den invloed des menschen op de natuur.

HET ONTSTAAN DER DUINEN.

Wij hebben nu gezien hoe er zand ontstaat, en hoe het zand van de bergen gevoerd wordt naar de laagten; ook weten wij nu wat zand is; laat ons nu zien hoe het op den zeebodem liggende zand tot zeeduinen wordt. Wij gaan nu in de gedachte naar het strand der zee, en slaan ons oog op het onbegrensde watervlak dat zich voor ons uitspreidt. Wie is er die niet instemt met onzen dichter S. J. van den Bergh als hij "bij de zee" staande, uitroept:

De zee is poëzij; nooit zwijgen
Haar lippen; uit haar boezem stijgen
  De hymnen op, vol majesteit;
Diep als de diepe schoot der wateren,
Die tegen 't helmig duinstrand klateren,
  Is 't denkbeeld, dat ze alom verbreidt;
't Is schoon zoo als de hemeltransen,
  Waar zij de starren van weêrkaatst,
Die schittrend op 't azuurkleed glansen,
  Waar langs de wind geen wolkjen blaast.

Wanneer de zachte koeltjens suizen,
Gelijkt de zang, dien zij doet ruischen,

Der suizelende harmonij,
Die 't groen doortrilt der voorjaarshagen; —
Door de avondzuchtjens voortgedragen,
Versterft die fulpen melodij
In 't maatloos ruim der hemelbogen.
't Zwijgt alles — en tot de uchtend daagt
Hoort nog, van weelde zacht bewogen,
De ziel een zucht, die lieflijk klaagt.

Maar als de orkaan, door niets te teugelen,
Met zijn ontzachbre wolkenvleugelen,
Die 't Noorden uit elkander jaagt,
Ter neêrstort op de ontzette duinen,
En 't zand van haar gebeukte kruinen
In dwarrelkringen verder draagt,
Wanneer het buldren van zijn vlagen,
Zich aan 't geloei des donders paart,
En bij die ratelende slagen
Een siddring door den afgrond vaart; —

Dan hooren wij haar lied ook schateren,
En hoe het onweêr rond moog' klateren,
Zijn schorre stem wordt overstemd
Door 't loeien van de ontstoken baren,
Die, uit haar diepten opgevaren,
En nooit te breidlen, nooit getemd,
De zeeweer teistren door haar klotsen,
Hoe trotsch zij 't hoofd ook opwaarts stak,
En diepe kloven, hooge rotsen
Formeeren op het watervlak.

De golven der zee, hetzij dat zij door den wind of door het getij of door zeestroomen worden voortgebragt, loopen bij een vlak, zandig strand, zoo als het onze, op. Die oploopende golf bedekt tot aan den uitersten zoom van haren loop het zand van het strand, en

verschuift daarbij een weinig de zandkorrels en de schelpen, steentjes en andere dingen die op en in het zand liggen. Zij duwt het zand dus strandwaarts. Nu zou men kunnen meenen dat het terugvloeijende water óok de zandkorrels weder mede naar zee terug nam. Dit is echter zoo niet: de terugvloeijende golf neemt slechts weinig zand mede naar zee, daar geenszins de zelfde watermassa waarmede zij kwam aanrollen langs den zelfden weg terugkeert, maar voor een gedeelte in het zand verzinkt en eerst in de diepte, naar zee terugsijpelt. Belangrijk en aardig is het dat spel der golven met het zand van het strand waar te nemen. De golf die tot aan uwe voeten bij het vlakke strand is opgeschoven, keert naauwelijks half als golf weder terug: het grootste gedeelte verzinkt schuimend in het zand dat door vorige golven reeds nat gemaakt is. Waarschijnlijk wordt door de opkomende golf de lucht uit de natte zandlaag gedreven, en het indringen der weggaande golf in het zand veroorzaakt dat sissen en schuimen dat nooit ontbreekt, want altijd wordt op dat oogenblik het zand met luchtbellen bedekt. En dat de golf voor een groot gedeelte in het zand verzinkt, is het middel waardoor de schelpdieren telkens versch water en daarmede voedsel verkrijgen, de schelpdieren die in het zand van het strand leven en waarover wij boven reeds met een enkel woord gesproken hebben, toen wij over den oorsprong der schelpbrokjes in het duinzand handelden.

Doch niet slechts schuiven de golven het zand van den zeebodem strandwaarts, ook de v l o e d g o l f brengt

zand aan uit de diepten, losgewoeld door stormen en zeestroomen. De vloedgolf loopt sneller en dus is zijne stoffen vervoerende kracht grooter dan die van de eb. De beweging die de zanddeeltjes verkrijgen door den drang des waters, voert ze zelfs verder dan de golf vloeit, en bij het kenteren van het getij is het water lang genoeg in rust, om toe te staan dat de meeste daarin zwevende vaste stoffen bezinken. Daarom vindt men op alle vlakke, aan het getij onderworpene stranden van zeeën met een zandbodem, duinen en zandheuvels boven hoogwaterpeil. Als de landwinden vaker, langduriger en sterker zijn dan de zeewinden, dan wordt het zand dat door de terugvloeijende golf achter gelaten is, steeds weder in het water teruggewaaid, doch als het geval andersom is, dat is als zeewinden den boventoon voeren, dan wordt het zand weldra buiten het bereik van de hoogste golven, en onophoudelijk al verder en verder binnenwaarts gevoerd. Weldra overdekt het al het achtergelegene land, tenzij het daarin verhinderd wordt door den plantengroei, hoogere gronden of andere beletselen.

Ofschoon de eigenlijke duinen slechts gevonden worden op het drooge boven gewoon hoog waterpeil, en zij hunne opstapeling en structuur aan den wind verschuldigd zijn, vindt men toch op vele stranden ophoopingen van zand onder water, zoogenoemde zandbanken, eigenlijk dus duinen die op eenigen afstand van de kust door de schommelingen van het water gevormd zijn. Zulke zandbanken liggen veelal als lange strooken langs de kust: zij verschillen slechts van de

duinen dat zij lager en niet zoo afgebroken zijn. Bij gewone omstandigheden verplaatsen zulke zandbanken zich steeds landwaarts in: zij zijn de voorraadschuren waaruit de grondstof voor de duinen afkomstig is. Werkelijk zijn de duinen niets anders als zandbanken die op het drooge geraakt zijn.

Water en wind zijn het dus die ons zand en duinen leveren. Maar die aanvoer van zand door het water en dat opstapelen van zand door den wind geschiedt niet zonder orde en regel. De vorming der duinen wordt, gelijk alles in de natuur, door wetten beheerscht. Wij hebben gezien dat onder zekere omstandigheden zand opgehoopt wordt boven hoogwaterpeil op het strand. Zoo lang het zand nat gehouden wordt door het er overheen vloeijende water en door de capillairwerking der massa, wordt het niet door den wind aangetast, maar zoodra de golven zich ver genoeg terugtrekken om het zand gelegenheid te geven tot droogen, wordt het ten speelbal van den wind, en bij het zacht hellende strand opgejaagd, totdat het tegengehouden wordt door steenen, planten of andere hindernissen, en zoodoende ontstaat er eene ophooping die de grondslag van een duin zal worden. Hoe klein het zoo gevormde zandhoopje ook zijn mag, het dient toch om den voortgang te keeren of te vertragen van de zandkorrels die tegen zijne naar de zee gerigte zijde aangedreven worden, en om voor den verderen invloed van den wind de korreltjes te beschermen, die zijne naar het land gerigte zijde vormen of die over hem heen rollen en achter hem nedervallen. Als het strand boven de kustlijn volkomen regt

en vlak was, als het gras of de heesters die er op groeijen overal even hoog waren, als de korreltjes van het zand dat door de golven opgeworpen wordt allen even groot en zwaar waren, en als de kracht van den wind altijd even gestadig en regelmatig was, dan zou er een onafgebrokene zandrigchel gevormd worden, overal even hoog en breed. Maar nergens op de geheele aarde bestaat een dergelijk standvastige toestand. De duinen zijn gebogen, gebroken, ongelijk van hoogte, soms zijn zij dor en kaal, soms met verschillende planten bedekt, het opgeworpene zand is verschillend van hoedanigheid en van aard, en de winden zijn nu eens hevig en met rukken, dan weder flaauw en aanhoudend. Door al die oorzaken ontstaan er in plaats van eenvormige heuvels, ongeregelde rijen zandhoopen, en dezen zijn van een kegelvormige of min of meer ronde gedaante en zijn onderling door zandhoogten en dalen met elkander verbonden.

Op een kust die voor de zee wijkt, zullen de duinen niet zoo hoog worden als op een meer standvastige kust, omdat zij ondermijnd en weggevoerd worden, voordat zij tijd hebben om groot te worden. Vandaar vindt men op beschutte plaatsen in het zuidwesten van Frankrijk duinen van drie honderd voet en hooger, terwijl die van de friesche eilanden en van de sleeswijkholsteinsche kusten slechts eene hoogte van twintig tot hoogstens honderd voet boven den waterspiegel der zee bereiken.

Zijn de duinheuvels eenmaal gevormd, dan blijven zij eenigen tijd bestaan, zoowel door de zwaarte der deeltjes

als door de geringe aaneenlijming die door den kalk, de leem en de bewerktuigde stoffen die met het zand vermengd zijn, daaraan gegeven wordt. Men heeft waargenomen dat zij door capillaire aantrekking, uitdamping van lager liggende aardlagen en door het regenwater dat er op valt, altijd een weinig beneden de oppervlakte vochtig zijn. Zelfs op de toppen behoeft men slechts een voet diep te graven om het zand vochtig te vinden, en in vele duinpannen vindt men zoet water zelfs aan de oppervlakte.

Door steeds voortgaanden aanvoer van zand rijzen de duinen tot de hoogte van dertig, vijftig, zestig of honderd voet en soms zelfs hooger. Sterke windvlagen, in plaats van de duinen hooger te maken, doen losse deeltjes van de oppervlakte afstuiven, en deze, met andere zandkorrels die over de duintoppen heen of tusschen de duinen door waaijen, bouwen een tweede duinenrij op, en zoo vervolgens een derde, al naar den aard van den wind, den aanvoer van zand en het voorkomen van de landstreek. Op die wijze ontstaat er eene verzameling van zandduinen, een duinketen, uit heuvels bestaande die ongeregeld verspreid zijn en onderling zeer veel in hoogte en afmetingen verschillen, een duinketen die somtijds uren gaans breed is. Op het eiland Sylt in de Noordzee is de duinketen, uit verscheidene rijen bestaande, van een uur tot bijna twee uur gaans breed. Ook de duinen van onze hollandsche kusten zijn op sommige plaatsen meer dan een uur gaans breed, en aan den mond van den Nijl vormen de duinen een strook van niet minder dan vijf uur gaans breedte.

De inwendige structuur der duinen, dat is de schikking van hunne zamenstellende deeltjes, is niet, zooals men zou kunnen verwachten, die van een dooreenliggenden, verwarden hoop, maar zij toonen eene groote neiging tot stratificatie of eene ligging in lagen. Dit is uit een geologisch oogpunt zeer belangrijk, omdat het aantoont dat zandsteen zijne ligging in lagen te danken kan hebben aan de werking van wind en water. De oorsprong en het bijzondere karakter dier lagen zijn een gevolg van onderscheidene oorzaken. Een zuidwestewind en een stroom uit het zuidwesten kunnen op een duin eene laag nederleggen van zekere bepaalde kleur en delfstoffelijke zamenstelling, en dit kan opgevolgd worden door een noordwestelijken wind en stroom die deeltjes aanvoeren, verschillend van kleur, zamenstelling en oorsprong. Vooronderstellen wij verder dat een hevige storm het strand bestrooit met zandkorrels van een zeer groote soortelijke zwaarte, en dat hij, nadat het zand droog geworden is, opgevolgd wordt door een zachte bries, dan is het duidelijk dat slechts de ligtere deeltjes opgenomen en naar de duinen gevoerd zullen worden. Als nu na eenigen tijd de wind zich weder verheft, zullen er zwaardere korrels vervoerd en op de eersten nedergelegd worden, en hoe heviger de wind blaast des te grooter zullen de korrels zijn die opwaarts gerold worden. Elk van die afzetsels nu zal eene laag vormen. Vooronderstellen wij dat de storm opgevolgd wordt, nadat het zand droog is geworden, niet door een zachte bries, maar door een wind krachtig genoeg

om ten zelfden tijde korrels van eene verschillende grootte en zwaarte op te nemen, dan zullen de zwaarsten veelal op de duinen vallen, terwijl de ligtsten er over heen gevoerd zullen worden. Dit zou eene laag van grof zand te weeg brengen, en het zelfde zou er gebeuren als de ligtere deeltjes uit eene gemengde laag weggeblazen werden, terwijl de zwaarderen liggen bleven. Nog een andere oorzaak van stratificatie kan men vinden in het toevallig liggen van een dun laagje bladeren of andere overblijfselen van planten tusschen twee zandlagen, en dit schijnt meer te gebeuren dan men algemeen vooronderstelt.

De zeezijde der duinen, als meer aan den wind blootgesteld zijnde, is ongeregelder van vorm dan de landzijde, waar de schikking der deeltjes rustiger plaats heeft. Daardoor is de stratificatie aan de windzijde minder duidelijk, terwijl het zand aan de lijzijde in meer regelmatige lagen gelegen is die landwaarts hellen, met de grootste korrels het laagst, waar zij door hunne grootere zwaarte heen gerold zijn. De binnenzijde der duinen, dus gevormd uit zand dat nedergelegd is volgens de wetten der zwaarte, is overal vrij gelijk van helling, die volgens Forchhammer weinig van een hoek van 30° met den horizon verschilt, terwijl de meer blootgestelde en onregelmatige zeezijde eene helling van 5° tot 10° heeft. En als de duinen zoo digt aan de waterlijn liggen dat zij aan de onmiddellijke werking der golven zijn blootgesteld, dan worden zij ondermijnd; de duinen hellen dan buitenwaarts zeer sterk, ja zijn soms bijna regt-

standig, wat niet zelden op de kust van Jutland gezien wordt.

Duinen zijn dus zandhoopen op het zeestrand, maar zand, en vooral droog zand zoo als dat boven op de duinen ligt, is zeer vatbaar om door den wind opgenomen en weggevoerd te worden. Dat is de reden van het verstuiven der duinen, waarvan wij boven reeds met een enkel woord spraken. Verstuiven is het regte woord om het zich verplaatsen der duinen uit te drukken; immers zandwolken stuiven er over de duinen en over het land daarachter gelegen, zoodra slechts een frissche bries uit zee opsteekt, de duinen stuiven over velden en akkers heen en bedekken alles met eene laag van zand, van onvruchtbaar zand. Overal op de westkust van Europa zijn de duinen aan verstuiven onderworpen, overal trekken zij zoodoende oostwaarts.

Landwaarts in verplaatsen de kale duinen zich, en hoe meer zij zich verplaatsen des te grooter zijn de veroveringen die de zee op het land maakt. Daar is geen kust van de Noordzee die geen bewijzen levert van het gezegde. In het eerst der vorige eeuw begonnen de duinen op de westelijke kust van het eiland Sylt naar het oosten te rollen, en de zee volgde hen als op den voet. In 1757 moest de kerk van Rantum, een dorp op dat eiland, verplaatst worden als hij niet onder het duinzand bedolven zou worden. In 1791 waren de duinen reeds voorbij zijne oude standplaats getrokken, de golven hadden zijne fondamenten verzwolgen, en de zee maakte zulke snelle vorderingen, dat vijftig jaar

later de plaats waar voorheen de kerk stond zeven honderd voet ver van de kust af in zee lag. Wie onzer weet niet dat het zelfde het geval is geweest met de kerk van Scheveningen en vele andere plaatsen op de kust. De overblijfselen van het Huis te Britten, *Arx Britannica*, werden voor het laatst in 1562 bij een zeer lage eb eèn kwartier uur ver in zee gezien. Dit gebouw is door de Romeinen ten tijde van Caligula opgerigt aan den mond van den Rijn. Nu is het waarschijnlijk dat de Romeinen die sterkte gebouwd hebben aan den binnenvoet der duinen, althans zeker niet aan den buitenvoet, en als de fondamenten daarvan thans ver in zee liggen, dan mag men gelooven dat de geheele duinenreeks sedert den tijd der Romeinen zich ten minste twee uur verder binnenwaarts verplaatst heeft. Ook weet men dat in het laatst der zeventiende eeuw de zee die fondamenten reeds zestien honderd schreden ver overtrokken had.

Onze oude kronyken spreken dikwijls over inbraken van de zee. Maar hoewel het feit, dat de zee herhaaldelijk overwinningen op het land behaald heeft, zonder twijfel zeker is, weet men toch niet juist hoe groot het verlies van land aan de zeezijde is. Dr. Staring rekent dat er een strook van een uur gaans breedte en vijftig uur gaans lang, van Cadzand in Zeeuwsch Vlaanderen tot Ameland en Schiermonnikoog, of ruim 150 000 bunders duingrond door de zee van ons land afgeknaagd is. Maar hoe dit ook zij, dit is zeker dat als onze vaderen geen weerstand geboden hadden aan de kracht der golven door het aanleggen van dijken en het bevestigen der

duinen, dan zou er thans reeds van geheel Nederland weinig meer over zijn dan de naam.

En zoo als het op de sleeswijk-holsteinsche en deensche en hollandsche kusten gaat, gaat het ook op de fransche kust. Onbekende oorzaken hebben een nieuwe kracht gegeven aan de verwoestingen der zee op de westkust van Frankrijk sedert het begin dezer eeuw. Tusschen 1830 en 1842 ging de Point de Grave op de noordzijde van de Gironde 180 mètres of ongeveer vijftig voet in het jaar terug; van het jaar 1842 tot 1846 ging dat afknagen van het land nog driemaal sneller voort, en het verlies was in die vier jaar meer dan zes honderd voet breedte. Alle gebouwen op het uiteinde van het schiereiland zijn afgebroken en verder landwaarts in weder opgebouwd, en de vuurtoren van Point de Grave beslaat nu reeds zijn derde standplaats.

Men kan niet beweren dat de magt van den mensch in staat is om de verwoestingen der zeegolven ten eenenmale te keeren door de stranden te beplanten en de duinen te bedekken met bosch. Zoowel in Frankrijk als in ons land is het noodig geweest op sommige plaatsen de duinen te beschermen door paalwerken en steenglooijingen, maar de ondervinding heeft ten volle bewezen dat het beplanten der duinen een afdoend middel is om het verplaatsen dier heuvels tegen te gaan en hun verstuiven over het bebouwde land te beletten, en dat ten zelfden tijde die beplantingen het landwaarts indringen der wateren zeer tegenhouden. Doch op dit punt komen wij straks terug.

Behalve de dienst die de duinen bewijzen als een slagboom voor het indringen van den oceaan, zijn zij ook zeer nuttig in het beschermen van het bebouwde land dat er achter gelegen is voor de kracht van den zeewind, voor het overvliegen van zout schuim en voor het overstuiven van het zand van het strand, dat zonder de duinen die landerijen zou moeten bedekken. Maar de duinen zelven — wij hebben het reeds meermalen gezegd — rollen onophoudelijk landwaarts, als dat niet belet wordt door natuurlijke of kunstmatige middelen. Het is niet het zich verplaatsen van de geheele reeks dat wij hier bedoelen, maar het van plaats veranderen van sommige afzonderlijke duinen. Terwijl zij dus aan den eenen kant oude sporen van menschelijke kunstvlijt, zoo als fondamenten van woningen en andere bewijzen van het aanwezen van den mensch bloot leggen, overdekken zij aan den anderen kant velden, huizen en kerken, en veranderen bevolkte streken in dorre woestenijen. Vooral gebeurt dat als er door een of ander toeval eene opening in komt die vrij groot is — dan krijgt de wind toegang tot het binnenste van het duin; daardoor wordt het zand eerst gedroogd en dan opgenomen en ver over den omtrek verspreid. Het duin is dan een zandmagazijn en niet langer een bolwerk tegen overstuiven van zand. Het graven van het konijn in het duin is op deze wijze niet zelden de oorzaak van groote verwoestingen en schade aan de velden die achter de duinen liggen. Een groote duin is in de duinen bij Schoorl, misschien ten gevolge van eene dergelijke geringe oorzaak, sedert

zestig jaren ten eenen male van plaats veranderd. Bekend is het dat tijdens de landing der Engelschen en Russen in 1799 dáár tusschen die troepen en de Franschen, die toen ons land in bezit hadden, een veldslag geleverd is. De gesneuvelde strijders werden begraven in een duinpan aan den binnenvoet van een hooge duin. In het vorige jaar werd toevallig juist die plaats uitgekozen tot het nemen van eene proef om de duinen met dennen te beplanten onder het opzigt van Dr. Staring. En wat vond men nu? De geheele duin was in den tijd van ruim zestig jaren gewandeld over het groote graf heen: aan den buitenvoet liggen nu de overblijfselen die aan den binnenvoet begraven zijn, schedels met zwart haar van fransche soldaten, met rosse baarden van Russen en Engelschen, stukken van monteringen, wapenen en andere oorlogstuigen.

Het is eene zeer belangrijke vraag in hoeverre de naaktheid der meeste duinen toegeschreven moet worden aan de zorgeloosheid óf aan de onberadene handelingen van den mensch. Er zijn op de westkust van Frankrijk uitgestrekte duinenreeksen die met oude, digte bosschen zijn bedekt, terwijl de later gevormde zandheuvels tusschen hen en de zee van allen plantengroei ontbloot zijn, en snel naderen tot de met houtgewas begroeide duinen die zij dreigen onder hun zand te zullen begraven. Er is geen merkbaar verschil tusschen de oude duinen en de nieuwen, noch in grondstoffen, noch in structuur, maar de hedendaagsche zandheuvels zijn naakt en veranderen van plaats, en de ouden zijn

met een plantendek bekleed en zijn blijvende. Men heeft het vermoeden geopperd dat de oude bewoners van Gallie op kunstmatige wijze de duinen beplant en dus vast gelegd hebben, en Laval, zijne berekening grondende op de mate van beweging in het jaar die er in de verstuivende duinen plaats heeft, wil dat in de vijfde eeuw van onze jaartelling die beplanting nagelaten is. Doch er is geen enkel historisch blijk dat de Gallen met kunstmatige methoden om het zand der kust vast te leggen, bekend waren, en ook is er weinig grond om te vooronderstellen dat zij ver genoeg in beschaving gevorderd waren om zulke dingen gemeenschappelijk te ondernemen, vooral in een tijdvak toen het land slechts eene geringe waarde had.

In andere landen zijn voorbeelden van duinen die *door de natuur* met bosschen bedekt zijn geworden, en de snelheid, waarmede de oppervlakte der duinen bedekt wordt met verschillende soorten van zandplanten en eindelijk met boomen, op plaatsen waar de mensch, het vee en gravende knaagdieren van de duinen geweerd worden, maakt het hoogst waarschijnlijk dat de duinen in den regel zich zelven zouden beschermen en vastleggen, indien zij slechts ongestoord aan den invloed der natuur werden overgelaten. De zandheuvels van de nering van het Friesche Haf op de pruisische kust waren voorheen tot *aan het water* met bosch begroeid, en het was eerst in de vorige eeuw dat men een roekelooze hand sloeg aan die bosschen, en sedert dien tijd werden de duinen van die nering verstuivende zandheuvelen. Er is alle reden om te vooronderstellen, dat

onze nederlandsche duinen met boomen begroeid zijn geweest tot na den inval der Romeinen in ons land. De oude geographen die onze landstreek beschrijven, spreken van groote bosschen die zich tot aan den rand der zee uitstrekken, doch verstuivende kustduinen worden eerst door de kronykschrijvers der middeneeuwen vermeld, en zoo ver wij weten vermoedden zij dat de duinen slechts dat verwoestende karakter verkregen hadden, ten gevolge van de onvoorzigtigheid en zorgeloosheid van den mensch.

Als de duinen van de nederlandsche en fransche kusten ten tijde van de Romeinen geleken hadden op de bewegelijke zandheuvelen van onze dagen, dan is het onbegrijpelijk hoe zij ontsnapt kunnen zijn aan de opmerkzaamheid van een zoo groot geograaf als Strabo, en niet minder onverklaarbaar zou het volkomene stilzwijgen over die zandheuvelen zijn van Caesar, Ptolemeus, en vooral van den encyclopaedist Plinius.

Het oudnoordsch, de oude taal van de Denen, ofschoon rijk in termen om natuurlijke toestanden en voorwerpen te beschrijven, heeft geen naam voor duinen, en in de ijslandsche literatuur wordt, zoover bekend is, nergens over zandheuvelen op de kust gesproken. De tegenwoordige IJslanders noemen de duinen, als zij over die van Jutland spreken, *klettr*, dat is heuvel of klip, en het deensche woord *klit* is uit die bron afkomstig. Ook het woord *düne* is geen oudgermaansch woord, maar eerst laat in het duitsch ingevoerd. Als men in oude tijden de duinen onderscheiden had van andere heuvels, door de zoo merkwaardige eigenschap van zich te verplaatsen,

dan voorzeker zouden zij een bijzonderen naam ontvangen hebben, zoowel in het oudnoordsch als in het oudhoogduitsch. Zoo lang zij met bosch begroeide hoogten waren behoefden zij geen bijzonderen naam, maar zoodra zij schadelijke dingen werden ten gevolge van de uitroeijing der bosschen die het zand vasthielden, verkregen zij eene nieuwe beteekenis en daarmede een eigen naam.

Als de natuur duinen opbouwt ter bescherming van de zeekust, dan zorgt zij ook voor het beschermen en in stand houden van de duinen zelven, zoodat zonder de tusschenkomst van den mensch die heuvels misschien wel niet eeuwigdurend zouden zijn, maar toch bestendig bestaan blijven en slechts zeer langzaam van gedaante en plaats zouden veranderen. Als zij eens met boomen, heesters en kruiden begroeid zijn, ondergaan de duinen geen zigtbare verandering, behalve hier en daar ten gevolge van het langzame ondermijnd worden van den buitenrand, of door dat er toevallig gaten in vallen, hetzij door het graven van het konijn of het omwaaijen van boomen met wortel en al; maar al die oorzaken doen niet veel schade zoolang de duinen slechts in den omtrek van de breuk met een plantenkleed zijn bedekt.

Voordat de kustlanden bewoond werden door beschaafde en derhalve vernielende menschen, schijnen de duinen overal door bosschen beschermd te zijn geweest, waardoor de winden in beide rigtingen zeewaarts en landwaarts gebroken werden; zij schijnen door de natuur bekleed te zijn geworden met een digten plantengroei van verschillende planten, grassen, heesters en boomen die

op zandgrond groeijen. Men heeft waargenomen dat de duinen, ofschoon zij niet door een boschstreek achter hen beschermd worden, zich zelven beginnen te beschutten, zoodra de mensch er zijn voet niet meer op zet en zij voor het grazende gedierte afgesloten worden. Kruiden en boomen slaan in eens op, eerst in de dalen of duinpannen en dan op de oppervlakte der heuvels.

Elk zaadkorreltje dat ontspruit, houdt door zijne wortels zekere hoeveelheid zand bijeen, beschaduwt een klein plekje gronds door zijne bladeren en geeft voedsel en beschutting voor andere jongere en kleinere planten. Eenige gunstige jaargetijden zijn voldoende om de geheele oppervlakte zamen te houden met een plantennet, en de weerstandbiedende magt der duinen zelven en de bescherming die zij geven aan de velden die er achter liggen, staan in eene juiste verhouding tot het aantal en de digtheid van de planten die er op groeijen.

De groei van het plantenkleed kan natuurlijk zeer bevorderd worden door eene goede beplanting en de noodige zorg. Daarom ook wordt er in vele landen met zoo veel ijver voor het onderhoud der duinen gezorgd: bijna overal in Europa beplant men de duinen met den zeeden, den groven den, de *Ailanthus glutinosa* en andere planten die op zulke gronden tieren. Ook in ons land neemt Dr. Staring de proef van eene beplanting der duinen met den groven den, en het schijnt of die proef zal gelukken. Maar hoe het ook zij, toch zijn de duinen overal zeer nuttig als natuurlijke zeeweringen al hoe groot de oppervlakte vruchtbaar land ook is die zij bedekken en al hoe veel kwaad zij kunnen doen door het verstuiven.

En wat doet men nu om dat verstuiven en verplaatsen der duinen tegen te gaan? Onze hollandsche duinen worden soms voor de verwoesting der zee beschermd door een steenglooijing of door paalwerken, en de zijdelings loopende vloedstroom, die hunnen voet ondermijnt, wordt hier en daar gebroken door dwars in zee loopende steenen hoofden of dammen die van den voet der duinen tot laagwaterpeil loopen, maar de vele onkosten om die dingen te maken en te onderhouden beletten dat zulks overal gebeurt. De voornaamste middelen om het verstuiven tegen te gaan en het zand vast te houden, zijn — wij spraken er reeds boven met een enkel woord over — het groen maken, dat is het beplanten der duinen en het weren van dieren die planten eten en in den grond graven. Dat er hier en daar op kale, aan den wind blootgestelde plaatsen rijen van stroowisschen in het zand gestoken worden, is geen afdoend maar slechts een voorloopig middel; het houdt het zand slechts tijdelijk vast, want het stroo vergaat, doch in den tusschentijd kan er gelegenheid ontstaan voor zaadkorrels van planten om tusschen die stroowisschen te ontkiemen. Doch er zijn vele soorten van planten — mossen, korstmossen, grassen, heideplanten, heesters en boomen — die in los zand tieren, en die als zij slechts weinig beschermd worden weldra groote uitgestrektheden bedekken en met hunne wortels het zand bijeenhouden. Als die plantengroei eenigen tijd bestaande blijft, vormen de elk jaar afvallende en verrottende plantendeelen weldra eene laag teelaarde, dik genoeg

om zoo niet bebouwd te worden, toch ten minste geschikt om boomen te voeden. Krause noemt 171 planten op als op het strand van Pruissen groeijende, en de waarnemingen van Andresen in Jutland brengen het getal dier zandplanten tot 234 soorten.

Sommigen dier planten groeijen bij uitsluiting op zandgrond en tieren slechts wel in een zeeklimaat. Tot dezen behoort vooral de voornaamste plant der duinen, de *Arundo arenaria* of *arenosa*, of *Psamma* of *Psammophila arenaria*, of hoe de geleerden haar ook mogen heeten, de helm in het nederduitsch, *klittetag* of *hjelme* in het deensch, *dünenhalm*, *sandschilf* of *hügelrohr* in het duitsch, *gourbet* in het fransch en *marram* in het engelsch. De helm groeit tot eene hoogte van ongeveer vier en twintig duim op, en zendt zijne sterke wortels met hunne talrijke draadwortels tot veertig of vijftig voet ver om zich heen. De helm heeft de bijzondere eigenschap van het best in den meest lossen grond te groeijen, en eene zandbui schijnt hem te verfrisschen, gelijk eene regenbui de dorstige planten van de weide en het bouwland verkwikt. Zijne wortels binden het zand aaneen, en zijne bladeren en halmen beschutten de oppervlakte. Als het zand ophoudt in beweging te zijn, sterft de helm: zijne vergaande wortels maken het zand vruchtbaar, en zijne verrottende stengels en bladeren vormen eene laag van teelaarde of plantenmodder op de duinen. Dan ontstaat er eene opvolging van andere planten, mossen, korstmossen, grassen en heesters, en dezen maken door te groeijen en te vergaan de zandheuvelen geschikt voor weide-

grond, voor boschgrond, ja soms zelfs voor akkerbouw. Maar de beschutting en het langzamerhand vruchtbaar maken der duinen is niet de eenige dienst die door deze nuttige plant bewezen wordt. Zijne stengels en bladeren zijn een voedzame spijs voor schapen en koeijen, zijne zaadkorrels voor het gevogelte, zelfs heeft men somtijds brood gebakken van de zaden der helmplant, doch de hoeveelheid die ingezameld kan worden is niet groot genoeg om eene belangrijke oeconomische bron van inkomsten te worden. Touw en garen voor netten heeft men van zijne stengelvezels gemaakt, meer nog worden er vloermatten van gevlochten, en zijne gedroogde wortels vormen een uitmuntende brandstof. Doch die nuttige hoedanigheden zijn ongelukkig ook de oorzaak dat de helmgroei zeer verhinderd wordt. Waar geen voldoend toezigt op de duinen is, weiden schapen en koeijen den helm af, arme lieden snijden hem om er matten en touw van te maken, en trekken hem met de wortels uit den grond voor brandstof. Daarom ook is er in landen, waar de regering het nut der duinen begrijpt, een strenge wetgeving op diefstal van helm, en tracht men te beletten dat de mensch niet onvoorzigtig aan een klein voordeel zijn beste wapen tegen het stuiven der duinen opoffert.

Reeds in 1539 verscheen er in Denemarken een decreet van koning Christiaan III, waarbij eene boete bepaald werd voor personen, overtuigd van zekere soorten van zandplanten op de westkust van Jutland vernield te hebben. Dit decreet werd vernieuwd en meer verbindend gemaakt in 1558, en in 1569 werden de

bewoners van verscheidene districten opgeroepen om hun best te doen ten einde het verstuiven der duinen tegen te gaan, ofschoon de middelen daartoe niet worden opgegeven. Ook in de volgende eeuwen werd er veel gedaan om het verhinderen van den plantengroei op de duinen te beletten, maar krachtige maatregelen werden er niet genomen voor het jaar 1779, toen men voor het eerst stelselmatig te werk ging. Die maatregelen bestonden eenvoudig in het planten van helm en andere zandplanten, en in het weren van vee en wild gedierte uit de duinen. Tien jaar later waren de duinen reeds geschikt om met boomen beplant te worden, en sedert dien tijd is het bewezen dat er niets beters is als een bosch om de duinen vast te leggen en tevens productief te maken, en sedert dien tijd prijken dáár de duinen met een heerlijk bosch. Onder het opzigt van Reventlov geschiedde dat stelselmatig planten van helm en andere zandplanten, werden de aanplantingen voor vernieling door menschen en dieren beschermd, en werden de duinen ten laatste met boomen bedekt. Daardoor is eene groote uitgestrektheid woeste gronden veranderd in vruchtbare aarde, heeft men een groote bron van timmerhout verkregen, en het verstuiven der duinen, waardoor het geheele schiereiland Jutland dreigde in eene woestijn te veranderen, aan banden gelegd.

In dien zelfden tijd nam Brémontier, zonder dat hij wist wat er in Denemarken gebeurde, proeven om de duinen van Gascogne met boomen te beplanten, en vormde een stelsel van boschbouw op de duinen, dat met eenige verbeteringen in enkele bijzonderheden nog

steeds op groote schaal in die duinen wordt gevolgd. Hij slaagde veel beter nog en kon op nog veel grooteren voet werken dan zijn deensche medearbeider. Ten deele is dat te danken aan het klimaat van Frankrijk, dat geschikter is dan dat van Denemarken voor den groei van boschboomen, en ten deele aan de regering van Frankrijk die voor dat werk veel belangrijker sommen kon toestaan dan de deensche regering. De duinoppervlakte die reeds voor verstuiven beveiligd is en beplant volgens het stelsel van Brémontier, dat door zijne opvolgers verbeterd werd, bedraagt ongeveer 40 000 bunders. Deze bosschen, zegt Clavé, waaraan sedert den tijd van Brémontier met zorg de hand gehouden wordt, zijn niet slechts het behoud van het geheele departement, maar maken ook tevens zijn welvaart uit. Die productive bodem is een groote winst voor de bronnen van het fransche volksbestaan geworden, en een nog veel grootere uitgestrektheid kostbaar land is daardoor beveiligd voor de anders zekere vernietiging, waarmede het bedreigd werd door het naderen van de steeds binnenwaarts rollende zandheuvels.

Het voorbeeld van Denemarken werd weldra op de duinen van de kust van Pruissen gevolgd. In 1795 begon Sören Björn, een Deen, met het beplanten der duinen, en sedert dien tijd, met uitzondering van de tien jaren tusschen 1807 en 1817, heeft de regering van Pruissen steeds de hand aan de duinen gehouden. De methoden die daar gevolgd worden verschillen niet wezenlijk van de deenschen en franschen, ofschoon zij gewijzigd zijn door plaatselijke omstandigheden, en, ten

opzigte van de boomen die men ter beplanting verkozen heeft, door het klimaat. In 1850 zijn er tusschen den mond van den Weichsel en Kahlberg 6 300 bunders duin voor verstuiven behoed geworden en daaronder 1900 met dennen en berken beplant, en tusschen Kahlberg en de oostelijke grens van Pruissen 8000 bunders, en belangrijke voorbereidende werkzaamheden zijn er sedert genomen om ook de duinen op de westelijke kust te bevestigen.

Maar in ons land zijn de duinen nog niet met bosschen bedekt, hoe dikwijls ook vele mannen, die het wel meenen met het vaderland, daarover gesproken en geschreven hebben. Met regtmatigen trots mogen wij ook in deze zaak wijzen op onzen grooten geoloog Dr. Staring. Op zijn aanhouden heeft de regering eindelijk besloten hem toe te staan de proef te nemen in hoeverre het met bosch bedekken der duinen ook in Nederland mogelijk is. Niet dennen zaaijen moet men, maar jonge dennen verplanten met de kluit. Op een paar plaatsen, bij den Haag en bij Schoorl, neemt men thans proeven; dat die pogingen gelukken mogen en eenmaal onze duinen met opgaand geboomte mogen prijken, welk Nederlander zou het niet wenschen!

En welke boomen zijn het best voor dat doel geschikt? Het spreekt wel van zelf dat het klimaat een groot onderscheid maakt in de boomsoort die verkozen moet worden. De boom dien men bevonden heeft het best op de duinen van de fransche kust te tieren en die tevens het zand het best vasthoudt en ook

het grootste geldelijke voordeel oplevert, is de zeeden, *Pinus maritima*, een boom zoowel geacht wegens het timmerhout als wegens de harsachtige producten die hij oplevert. Hij wordt daar altijd gezaaid, en de jonge plantjes moeten gedurende eenigen tijd beschermd worden door takken van andere boomen, op rijen geplaatst of over de oppervlakte verspreid en vastgestoken. Ook de helm die tusschen de jonge boompjes opschiet, beschermt hen. Het strand zelve waarvan het duinzand afkomstig is, wordt met helm beplant omdat de zeeden zoo digt bij de zee niet wel groeit. De schaduw en beschutting die de getakte kroon van den zeeden verschaft, zijn gunstig voor het opslaan van andere boomsoorten, en zelfs terwijl de zeeden nog jong is, slaan er onder hem reeds vele soorten van kleine planten en heesters op, en dezen dragen snel bij tot de vorming van teelaarde, en dus, als de zeeden eenmaal wortel gevat heeft, is men zeker dat het duin nooit weder een zandwoestijn zal worden.

In Denemarken, waar het klimaat natuurlijk veel kouder is, heeft men bij ondervinding dat berken en grove dennen en andere in het noorden groeijende boomen beter aan het beoogde doel beantwoorden dan de zeeden. Ook in onze duinen schijnt de zeeden niet wel te zullen slagen. Zelfs het zaaijen van andere dennen is aan veel mislukking onderhevig, en dat is dan ook de reden waarom men thans met jonge planten van den groven den, *Pinus sylvestris*, met de kluit uit den overijsselschen grond genomen, proeven neemt.

DE DUINEN VAN ANDERE LANDEN.

Wij hebben nu de duinen in het algemeen beschouwd, wij zagen hoe zij ontstaan, hoe zij veranderen, hoe zij in stand kunnen blijven — laat ons nu een blik slaan op eenige duinenreeksen der aarde: wij zullen dan tevens in de gelegenheid zijn om nog menige bijzonderheid der duinen waar te nemen, die ons bij het overzigt van zoo even niet in het oog gevallen is.

De kust van Egypte is, vooral ter plaatse waar de Nijl in zee uitloopt, met eene duinenreeks bedekt die op sommige plaatsen verscheidene uren gaans breed is. Die duinen zijn ontstaan door het zand dat door den noordenwind uit de Middellandsche zee wordt aangebragt. Immers het is hier meer de wind dan wel het getij die zand aanvoert met het water waarin het drijft, want een getij is op de egyptische kust naauwelijks merkbaar. Jobard zegt, sprekende over den aanvoer van zand op de delta van den Nijl: Als een golf op het strand breekt, laat hij een bijna onmerkbaar streepje van fijn zand achter. De volgende golf brengt ook zijn aandeel, en schuift tevens het vorige streepje een weinig

hooger. Zoodra de zandkorreltjes ver genoeg buiten het bereik van het water zijn geraakt, droogen zij door de brandende zonnehitte, en onmiddellijk worden zij door den wind gegrepen en verder landwaarts in gedragen of gerold. Het grind, dat den bodem der zee aan de egyptische kust bedekt, wordt niet op het strand geworpen, maar die steenbrokken rollen achteruit en vooruit, totdat zij versleten zijn en afgewreven tot fijn zand, wanneer het op zijne beurt op het land geworpen en door den wind opgenomen wordt. Deze beschrijving is slechts toepasselijk op de alledaagsche werking van wind en water, maar hoe heviger de wind en dus hoe grooter de golven worden, des te grooter wordt ook de hoeveelheid zand die opgeworpen wordt, en des te grooter zijn ook de korrels zand die door den wind opgenomen kunnen worden, en dus werkt elke storm uit het noorden krachtig mede tot het ophoopen van duinen op de kust. Ontzaggelijke hoeveelheden zand worden door de Middellandsche zee op die wijze op de delta van den Nijl en langs de geheele zuidkust van die zee geworpen, en dat zand wordt naar het binnenland gevoerd, min of meer ver naar mate van de kracht van den wind en den aard van het zand. Dat zand maakt de delta of de oevers en het bed van de rivier langzamerhand hooger. Maar in de zelfde mate als het bed van den stroom hooger wordt, neemt ook de hoogte van het water in de jaarlijksche overstroomingen toe, en naarmate de helling van het bed der rivier de Nijl vermindert, neemt de snelheid van den stroom af, en de bezinking van het

slijk dat in het water zweeft wordt gevolgelijk bevorderd.

Het zand over de delta en het bebouwde land gedurende de overstrooming verspreid, wordt bedekt of vermengd met het vruchtbare slijk, dat door de rivier wordt aangebragt uit de gebergten waaruit zij haren oorsprong neemt. Het zand dat over de zelfde oppervlakte verspreidt wordt nadat het water weer in het bed der rivier is teruggevloeid, en gedurende den korten tijd waarin de grond niet bebouwd is of onder water ligt, vormt een dun laagje op de oppervlakte, en dient om de lagen slijk van elkander te scheiden en te onderscheiden die door de opvolgende overstroomingen zijn aangebragt. De zandkorrels, die van het strand opgenomen worden door den wind, gaan al huppelende of rollende landwaarts in, totdat zij tegengehouden worden door planten of andere beletselen, en aan de windzijde van muren, huizen, rotsblokken of andere dingen, die de kracht van den wind breken, ziet men veelal groote hoopen zand liggen.

Die zandophoopingen geven ons eene verklaring van de groote massaas zand die den Sphinx en zoo vele andere oude gedenkteekenen van Egypte voor een groot gedeelte bedekken. Dat zand is niet uit de woestijn afkomstig, zoo als soms voorondersteld is, maar uit de zee. Toen Egypte nog een groot en bloeijend rijk was, werden er maatregelen genomen om het land voor het overstuiven van zand te beschermen, maar de vreemde overheerschers die zoo vele tempels en andere openbare gebouwen vernielden, spaarden ook de zandweringen niet, en het verval van het egyptische rijk begon, ook

in natuurkundigen zin, reeds met den inval der Perzen. De dringende noodzakelijkheid, die alle latere overheerschers gedwongen heeft om sommige kanalen en andere inrigtingen ter besproeijing in stand te houden, werd niet gevoeld ten opzigte van het overstuiven van zand. De voortgang van het zand was zoo langzaam dat het naauwelijks gedurende de regering van een enkelen vorst merkbaar was, en eene lange ondervinding heeft geleerd dat de oppervlakte bouwbare grond door de overstroomingen der rivier eerder toeneemt dan afneemt en dus dat de rivier wint op het zand.

De oasen van de libysche en van vele aziatische woestijnen hebben niet zulk een beveiligingsmiddel als de egyptische. Het zand wint daar hoe langer hoe meer en dreigt alles te zullen bedekken.

Groote zandhoopen zijn wel is waar in vele gevallen nuttig als een bolwerk tegen de woede der zee, maar in het algemeen is de nabijheid van verstuivende zandhoopen nadeelig voor den landbouw en andere ondernemingen van den mensch. Daarom neemt men ook in beschaafde landen maatregelen om het verspreiden van het zand tegen te gaan. Doch dit kan slechts gedaan worden waar het volk verlicht genoeg is, en waar de waarde van den grond of van de gebouwen die er op staan, groot is. In de woestijnen van Afrika en Azie en de daar omheen gelegene landen doet men in het algemeen niets om het zandstuiven te keeren, en als eenmaal de velden, huizen, bronnen of kanalen onder het zand bedolven zijn geworden, verlaat men het district zonder strijd en het wordt woest en ledig.

In sommige gedeelten echter van de algiersche woestijn doet men eenige pogingen om het verplaatsen der duinen, die de dorpen dreigen te begraven, te keeren. Te Debila, zegt Laurent, worden de duinpannen met palmen beplant, doch zij worden steeds bedreigd om in het zand bedolven te worden. Het eenige middel dat door de bewoners aangewend wordt, bestaat in het bouwen van lage muren van gips op de toppen der duinen, afgewisseld met rasters van doode palmbladeren. Maar dat alles is niet genoeg, en een onvermoeide arbeid moet het gebrekkige middel te hulp komen. Elken dag scheppen de lieden het zand op dat in den vorigen nacht over die muurtjes gewaaid is, en brengen het in tobbetjes weer naar de andere zijde van de muren terug.

Wij steken nu over naar Amerika en vinden ook daar duinen. Opmerkelijk vooral zijn die op de zuidkust of eigenlijk zuidoostkust van het meer Michigan. Die duinen zijn even als onze hollandsche kustduinen waarschijnlijk door het getij opgeworpen, want volgens de zorgvuldige waarnemingen van kolonel I. D. Graham gaat er een getij van omstreeks drie duim hoog in dat groote meer. Er is geen twijfel aan of dat meer strekte zich voorheen veel verder in die rigting uit, maar zijn zuidelijk gedeelte is langzamerhand vol zand geraakt en eindelijk tot droog land geworden, en wel ten gevolge van den noordwestenwind die daar het meeste waait. Gedurende een groot gedeelte van het jaar waait die wind over het meer, en doet de wateren zuid-

waarts stroomen, die zand loswoelen van het bed van het meer en het op de kust werpen. Te Michigan City wordt zand van het strand opgenomen door elken wind die uit het noorden en westen waait, en na eenige uren harden wind ziet men het zand tegen de noordzijde der schuttingen en rasters opgewaaid, gelijk de sneeuw in den winter soms door den wind in rigchels wordt opgejaagd. Sommige zandkorrels worden door tegenovergestelde winden terug gevoerd, maar de meesten blijven op of achter de duinen liggen, of op den vochtigen grond bij het meer: zij worden door planten en boomen tegen gehouden en verhoogen onophoudelijk den grond.

Ook op de atlantische kust van Noord-Amerika vindt men duinen. Over het algemeen zijn zij echter niet zoo hoog en breed als de europesche duinen, wat vooral toegeschreven moet worden aan de westelijke winden die daar veelvuldig waaijen en dus van de kust af gaan, en ofschoon de zeestroomen groote hoeveelheden zand in den vorm van zandbanken op die kust aanbrengen, zijn de kusten van Noord-Amerika in verhouding minder dan anderen van geringere uitgestrektheid, met zandheuvelen bedekt. Doch hierop zijn evenwel belangrijke uitzonderingen. De werking van het getij werpt eene groote hoeveelheid zand op sommige punten der kust van Nieuw-Engeland, zoowel als op de stranden van Long-Island en andere zuidelijker kusten, en daar vindt men duinen aan die van Europa gelijk.

Er zijn ook breede duinenreeksen op de westkust van Noord-Amerika; te San Francisco liggen duinen naast sommige straten van die stad.

De duinen van Amerika zijn veel ouder dan de ontdekking van dat werelddeel. Het land dat die duinen dreigen te begraven onder hun zand, of dat zij beschermen tegen de zee, heeft in het algemeen te weinig waarde om groote onkosten te maken, ten einde hun voortgaan te keeren of hun wegslaan door de zee te beletten. Doch die duinen, hoewel uit een oeconomisch oogpunt niet zeer belangrijk, leeren ons dat het waarheid is wat wij op eene vorige bladzijde beweerden, namelijk dat de duinen door de natuur met planten worden bedekt als de mensch hen slechts aan zich zelven overlaat. De duinen van kaap Cod zijn grootendeels, zoo niet geheel, met planten bedekt. Dr. Dwight zegt van die duinen: Sommigen zijn bedekt met strandgras, anderen met braambessenstruiken en eenigen met kleine kreupeleiken. De gedeelten van deze zeewering waarop braambessen en eiken groeijen, zijn zeer weinig of wel in 't geheel niet aan verstuiven onderhevig. Die eiken schijnen de overblijfselen van bosschen te zijn die oorspronkelijk op deze plaats groeiden. Zij dragen alle kenmerken van hoogen ouderdom, zijn in sommige gevallen vermolmd, in anderen met mos begroeid, en dragen takken die gebroken zijn niet door geweld maar door den tijd.

Die duinen van kaap Cod zijn voor ons vooral belangrijk, omdat zij bevestigen wat wij boven zeiden betreffende het beplanten der duinen en het weren van vee uit de duinen die beplant zijn. Bovengenoemde Dr. Dwight zegt, dat het op sommige plaatsen noodig geweest is die duinen te beveiligen door het planten

van strandgras, eene plant die in groeiwijze en in vele andere opzigten groote overeenkomst heeft met onze helm, en eenigzins op onze zegge of sekgras gelijkt. Het strandgras is blaauwachtig groen van kleur en tiert krachtig in het zand der duinen. Zekere heer Collins verhaalde hem, dat toen hij te Truro woonde de bewoners van die plaats jaarlijks in April opgeroepen werden om strandgras te planten. De plant werd met den wortel opgegraven en in kleine pollen gescheurd, die op drie voet afstand van elkander op rijen weder in het zand geplant werden. Als eene rij geplant was werd er eene tweede achter geplant, mits zoodanig dat de opene ruimten van de eerste gevuld werden, of gelijk een metselaar zou zeggen met gebrokene voegen. Als het strandgras eenmaal geplant is, groeit en verspreidt het zich zeer snel. De zaadkorrels zijn zoo zwaar dat de aren naar beneden hangen, en als het zaad rijp is, valt het naast de plant in den grond waarna het onmiddellijk ontspruit, en zoo wordt het zand in korten tijd geheel met gras bedekt. Waar deze planten groeijen verstuift het zand niet meer. Integendeel, het verzamelt zich rondom en tusschen de halmen, gelijk de sneeuw zich ophoopt tusschen struiken of takken van boomen die op den grond uitgespreid liggen. En dus beschermt dat gras niet slechts den grond, maar hoogt dien ook op en steekt altijd boven het zand uit, hoe hoog de wind het opjagen moge.

Doch ook daar doet het afweiden van het strandgras het zelfde nadeel als bij ons het afweiden en snijden van helm doet. Het voordeel, zegt Dwight, dat deze nuttige

plant aanbrengt, gaat echter ten deele verloren. In Province Town, een nabij de duinen van kaap Cod gelegen stadje, houdt men ongeveer honderd veertig koeijen. Deze dieren laat men soms los loopen om voedsel te zoeken. Dan gaan zij naar de duinen, weiden het gras af en beletten dus het rijp worden van het zaad en zoo wordt eindelijk de plant vernield. Op zekere plaats waren een duizend acres tot op eene diepte van tien voet weggestoven. Geen groen plantje was er te zien behalve braambessen die eenige alleen staande heuvels kroonden, zoo hoog als de oorspronkelijke oppervlakte geweest was: het waren slechts die planten die de heuvels in stand hielden en beschermden om eveneens weggewaaid te worden. Ofschoon die heuvels wel de vlakte afbraken, bewezen zij toch juist door hun bestaan de oorspronkelijke hoogte der oppervlakte, en toonden klaarblijkelijk de groote massa zand aan, die door den wind weggevoerd was. Wel had men daar vroeger strandgras geplant en de grond was ook wel omrasterd geworden, maar men had de toegangen opengelaten, en het vee had die onbetaalbare plant verwoest.

Wij gaan nu in onze gedachten weer naar ons werelddeel terug: de deensche en sleeswijk-holsteinsche en de fransche duinen, waarover wij reeds met een enkel woord gesproken hebben, verdienen toch dat wij er ons nog eenige oogenblikken bij bepalen: wij komen dan als onmerkbaar op onze eigene duinen terug.

In Denemarken, waarbij wij de hertogdommen Sleeswijk en Holstein nog rekenen, hoewel die

laatsten in een staatkundig opzigt aan Denemarken ontnomen mogen zijn, beslaan de duinen eene oppervlakte van meer dan 90 vierkante mijlen. De breedte van de duinketen van Sleeswijk en Holstein is zeer verschillend en op vele plaatsen bestaat zij slechts uit eene enkele reeks van zandheuvelen, terwijl zij op andere plaatsen meer dan twee uur gaans breed is. Door den westewind voortgezweept rollen die duinen landwaarts in met eene snelheid van drie tot twintig voet in het jaar. Als wij dertien en een halve voet stellen als het gemiddelde der jaarlijksche beweging, dan hebben die duinen het breedste gedeelte van de oppervlakte die zij bedekken in ongeveer vijfentwintig honderd jaar overgetrokken. Historische berigten van het tijdstip waarop deze duinen ontstonden ontbreken ons, en eveneens van den tijd waarop zij begonnen te verstuiven, maar er zijn vele blijken dat zij in de laatste drie of vier eeuwen eene groote uitgestrektheid vruchtbaar land onder hun zand begraven hebben. Een dier bewijzen vindt men vooral in het feit dat de beweging van het zand steeds overblijfselen van oude gebouwen, en andere bewijzen dat de mensch die landstreken bewoond heeft, bloot legt op punten ver binnen de tegenwoordige grenzen van de onbewoonbare zandwoestijn. Andresen schat de gemiddelde hoogte of dikte van de zandlaag die op deze landstreek ligt, op dertig voet.

Op vele plaatsen van de kust van Jutland zijn de duinen door de golven der zee ondermijnd en vormen regte zandmuren: de buitenhelling der duinen is daar soms bijna regtstandig. Niet zelden waait het daar zoo

hard dat men onmogelijk op de duinen staande kan blijven, doch juist op de plaatsen waar de duinen zoo regtstandig door de golven zijn afgesneden, is het mogelijk om te staan, want dáár, bijna aan den rand der duinen, voelt men weinig of in 't geheel geen wind. Dit is echter eene bijzonderheid die niet aan de jutlandsche duinen alleen eigen is: ook in Engeland, in Noord-Amerika en op vele andere plaatsen der aarde heeft men bevonden dat als de steile kustrotsen ongeveer tachtig el boven den waterspiegel der zee loodregt uitsteken, men, op den rand staande, bijna geen wind gevoelt, al waait het ook nog zoo hard, mits de wind slechts regt op de kust staat. Op de Faröer zijn strandrotsen van 700 el hoog. Gedurende hevige stormen op die eilanden vlugt het vee, dat op de rotsen eene schrale weide zoekt, tot den uitersten rand der klippen om eenige luwte op te zoeken, en gaat zelfs zoo digt aan den rand dat er niet zelden een dier af valt en zijn dood vindt op de steenen en uitstekende punten aan den voet der strandrotsen. En hoe ontstaat nu die luwte aan den rand van steile stranden? De wind die tegen den strandmuur stuit, gaat over in een opstijgenden luchtstroom, die, als het stormt, ver voorbij den rand der rotsen opwaarts stroomt, en dus wordt de wandelaar op de jutlandsche duinen en het schaap op de Faröer voor den storm beschermd door een muur van lucht.

Die stuiting of liever afleiding van den wind door steile kusten, strekt zich over eene vrij groote uitgestrektheid vóór die klippen uit. Er is geen wind krach-

tig genoeg om zand van het strand regt naar boven te voeren, in eene rigting parallel met de steile helling van de rotsen, zelfs niet tot eene hoogte van zes of zeven el.

Doch waarom spreken wij hier over de winden waaijende op steile kusten: wij hebben toch in ons land geen kustduinen die als regtstandige muren den golfslag het hoofd bieden? Met opzet doen wij dat: men heeft meer dan eens beweerd dat onze duinen nooit geheel met houtgewas begroeid zouden worden, dat men er nooit in slagen zou om boomen te doen groeijen tot aan den rand der zee. Al is het mogelijk, zeide men, boomen te verkrijgen in duinpannen en aan den binnenvoet der duinen, nooit toch zullen zij de toppen bedekken, en zeker aan het strand nooit meer dan lage heesters zijn. Wel wilde men gelooven dat de eerste rij heesters de tweede een weinig zou beschermen, de tweede, ten gevolge van die beschutting, een weinig hooger worden dan de eerste, en zoo zouden er ten laatste volwassen boomen op de duinen staan, maar dat zou toch slechts ver binnenwaarts het geval zijn. Men beriep zich daarbij op hetgeen in het noorden der aarde plaats heeft: de boschgordel die in Lapland, Rusland, Siberie en Noord-Amerika rondom de aarde loopt, wordt immers gescheiden van de streken waar de winter bijna het geheele jaar heerscht, door een breede strook, die men de tundra heet. En wat is die tundra? *Tundra* heet men in Siberie en *barren grounds* in Noord-Amerika de boomlooze streek rondom de noordpool. Daar is misschien op de geheele aarde geen naakter en treuriger

streek dan die tundra. Mossen en korstmossen, vaal en graauw van kleur, vormen het tapijt dat hier op de aarde ligt uitgespreid: slechts enkele dunne grassprietjes, en hier en daar, op naar het zuiden ziende hellingen der kleine hoogten, vindt men een enkel bloempje van de donkergele sneeuwranonkel, *Ranunculus nivalis*, of van de purperen steenbreek, *Saxifraga oppositifolia*, en zeldzaam steekt hier of daar een onder het mosdek verscholen kruipwilg een paar blaadjes boven de korstmossen uit. Het zijn de zeewinden die ongehinderd over de vlakke kusten der IJszee waaijen, het is de adem der zee die overal den boomgroei hinderlijk is, die ook hier het bosch van het strand af houdt. En geen wonder; soms vliegt hij met de vleugelen van den storm bij eene koude van 30° tot 40°—0 over de kale vlakte. Welke boomsoort zou het hoofd onder zulke omstandigheden kunnen opsteken!

Maar toch komt er meer zuidwaarts een strook gronds waar de tundra in de boschstreek overgaat, eene onzijdige strook, waar men niet weet of de planten reeds over den zeewind zegepralen, dan wel of de laatste nog altijd de baas blijft. Doch eindelijk, al verder zuidwaarts gaande, ziet men dat het bosch overwonnen heeft: men komt in den boschgordel — dennen, sparren en lorken van verschillende soorten voeren hier den boventoon, afgewisseld nu en dan door een dwergjeneverbes, of door een zeldzame lijsterbes of een grijswitte els.

Zoo nu, mits in het klein, stellen velen zich voor dat het ook op onze duinen gaan zal als zij eenmaal

beplant worden: eerst een kaal strand, dan kleine heesters, een duintundra, en eindelijk al hooger en hooger opschietende heesters, die ten laatste boomen zullen vormen. Maar dat behoeft niet. De zoo even gemelde waarneming, namelijk dat de wind een opstijgenden luchtstroom vormt tegen muren en steile stranden, een luchtstroom die des te hooger opstijgt hoe sterker de wind waait, en die luwte en beschutting geeft aan voorwerpen staande op den rand der steilte achter een luchtgordijn — zij bewijst ons dat het niet moeijelijk zijn moet om boomen voor den werktuigelijken invloed van den wind te beschermen, door schuttingen die veel lager kunnen zijn dan de hoogte waartoe de boomen moeten opschieten. Waarnemingen bevestigen dit: wij zien dagelijks dat boomen boven schuttingen of muren of huizen uitsteken, en het is een bewezene zaak dat, ofschoon de buitenste rij boomen van een bosch te lijden mag hebben van den wind, elke boom toch een grooteren beschut die achter hem staat. Op dat feit steunende zijn er groote bosschen gevormd op plaatsen waar een alleenstaande boom nooit zou kunnen groeijen. Piper geeft in zijne *Trees of America* een belangrijk verslag van de proeven door zekeren heer Tudor genomen om boomen te planten op de kale en dorre kusten van Nahaut. De heer Tudor, zegt hij, heeft meer dan tien duizend boomen te Nahaut geplant, en heeft door de uitkomsten zijner proefnemingen voldingend bewezen dat boomen, als er slechts in het begin de noodige beschutting aan gegeven wordt, tot aan den oever der zee kunnen groeijen en staande blijven, blootgesteld

5

aan den zeewind en het vochtig worden door het overstuivende zeewater. De eenige bescherming die de aanplanting in het eerst noodig heeft, is iets om de kracht van den wind te breken, zoo als schuttingen, rasterwerken, heggen en dergelijken. En zou iets dergelijks niet op onze zeeduinen van toepassing kunnen zijn?

Doch wij keeren naar de jutlandsche duinen terug. Boven spraken wij met een enkel woord over water in het duinzand, en wezen er toen op, dat men zelfs op de toppen slechts een voet diep behoefde te graven om water te vinden. Dat er water en zelfs veel water in de duinen verborgen is, iedereen is daarvan overtuigd die slechts eenmaal de waterleiding gezien heeft die Amsterdam van drinkwater voorziet uit de duinen bij den Vogelenzang. Hoe al dat water uit de duinen komt, ziet men daar duidelijk in de groote vergaderbakken, maar hoe het in de duinen komt, is niet zoo duidelijk. Door dat het op de duinen regent, is zeker het eerste denkbeeld dat ons bij de beschouwing dier grootsche inrigting aan den Vogelenzang voor den geest komt. Maar boven noemden wij reeds als oorzaken van dien waterrijkdom, behalve de regen die op de duinen valt, ook de capillair-aantrekking en de uitdamping van lager liggende aardlagen. Doch Andresen — en zoo komen wij weer op de jutlandsche duinen terug — die zoowel den waterrijkdom als andere verschijnselen dier duinen zoo zorgvuldig onderzocht heeft, beweert dat de vochtigheid der duinen niet door capillair-aantrekking ontstaat. Door proefnemingen bleek het hem dat duinzand slechts tot eene diepte van acht en een halve duim vochtig werd, al stond er een geheele

nacht lang water op. Hij beweert dat het *minimum* van water in de duinen, een voet diep beneden de oppervlakte, na een langdurige droogte twee ten honderd is, en het *maximum* na eene regenachtige maand vier ten honderd. Hoe dieper men komt, des te vochtiger wordt het zand. De vatbaarheid om water tot zich te nemen, de hygroscopiciteit van het zand der jutlandsche duinen is, volgens bovengenoemden schrijver, drie en dertig ten honderd gemeten, of een en twintig en een half ten honderd gewogen. Jaarlijks valt er zeven en twintig duim regen op die kust, en de verdamping van water is dáár ongeveer even groot, en daarom houdt hij het er voor dat het regenwater niet diep beneden de oppervlakte in het duinzand dringt, en besluit daaruit dat de vochtigheid der duinen slechts verklaard kan worden door eene uitdamping van onder de duinen liggende aardlagen. En hoe zou anders ook het feit te verklaren zijn, dat de duinen van het warme, door de afrikaansche zon bestraalde Algiers zoo rijk aan water zijn, dat men er hoog in de duinen putten graaft, ter diepte van slechts drie of vier el, waar weldra het water tot een el hoog in staat?

Ofschoon de zee eene groote hoeveelheid zand op de vlakke stranden werpt, zijn er toch ook, gelijk wij boven zagen, vele plaatsen waar de zee onophoudelijk de kust bestookt en die afknabbelt en afknaagt. Waar de duinen dus in stand blijven als een bolwerk tegen de zee, zijn zij een weldaad voor het land dat er achter gelegen is, en te regt worden zij vooral gewaardeerd

op plaatsen waar zij slechts met moeite in stand gehouden kunnen worden. Wij behoeven ons dus niet te verwonderen, zegt Kohl, sprekende over de duinen van Noord-Friesland, dat het volk hier zoo voorzigtig met de duinen is als of het eijeren waren. Die gelukkig genoeg is om eigenaar van een duin te zijn, bemint dien heuvel als zijne kinderen. Die schoone, vruchtbare, rijke provincie, het schiereiland van Eiderstad, heeft aan de zeezijde slechts een smalle duinreeks, ongeveer twee uur gaans lang, maar de bewoners van die streken spreken over hunne rij van zandheuvelen als of het een snoer van parelen was. Zij beschouwen die duinen als hunne beste bescherming tegen Neptunus. Zij hebben de duinen verbonden met hunne dijken, en sedert jaren reeds schildwachten uitgezet om de duinen voor aanranding te beschermen.

Op alle plaatsen van de Noordzee, waar de beweging der golven zich tot aan den bodem uitstrekt, worden zandbanken gevormd die steeds oostwaarts rollen. Daarom hoopt er zich al meer en meer zand op de kusten van Sleeswijk, Holstein en Jutland op, en als er geen omstandigheden waren die dat beletten, dan zou de kust zich weldra al verder en verder westwaarts uitbreiden. Maar de zelfde golven die zand naar de kust spoelen, ondermijnen het strand dat er door bedekt wordt. Over het algemeen bestaat de bodem onder de duinen uit stoffen die ligter en gemakkelijker door water te verplaatsen zijn dan het zeezand. Terwijl dus de zandhoopen, door een westewind opgeworpen, opwaarts rollen en duizende tonnen zand brengen op het

strand, verzwelgen de zelfde golven die dat doen eene zelfs veel grootere hoeveelheid aarde van de kust. Die aarde wordt met een gedeelte van het zand weggevoerd door noordwaarts of zuidwaarts vloeijende zeestroomen, en bezinkt weer op andere plaatsen van de kust, of wordt volkomen weggevoerd en bezinkt op plaatsen ver buiten het bereik van magten die haar weer op hare vorige ligplaatsen terug konden brengen.

Ofschoon dus de oostelijke kust der Noordzee hier en daar zich zeewaarts mag uitbreiden, over het algemeen wijkt zij voor de wateren terug, en als er geen voorzorgen genomen werden door de industrie van den mensch, geholpen door sommige inrigtingen der natuur, dan zouden weldra geheele provinciën door de zee verzwolgen zijn. Die natuurlijke bescherming der kusten bestaat in een b ij n a o n a f g e b r o k e n e k e t e n van zandbanken en duinen, een keten die zich uitstrekt van het noordelijkste punt van Jutland tot den mond der Elbe en van de Elbe, ofschoon met meer en grootere afbrekingen tot de Atlantische zeekusten van Frankrijk en Spanje. Zoolang de duinen door de natuur of door de kunst van den mensch in stand gehouden worden, dienen zij, gelijk elke andere zeedijk of zeewering van welken aard ook, als eene gedeeltelijke of volkomene bescherming tegen de verwoestingen der zee, maar ook in tegendeel, als het verstuiven en wegslaan der duinen niet gestuit wordt door de natuur of door den mensch, dan worden zij eene oorzaak van eene even zekere, zoo niet even snelle vernieling als de oceaan zelf welks voortgang zij keeren. En dat het snel kan

gaan dat wegslaan der duinen blijkt uit het feit dat te Agger, aan het westelijke einde van den Liimfjord in Jutland, de kust tusschen de jaren 1815 en 1839 weggeslagen werd met eene snelheid van meer dan achttien voet in het jaar, en van 1840 tot 1857 won de zee op het land niet minder dan dertig voet in het jaar. Op andere plaatsen van de kust van Jutland is het verlies wel niet zoo groot, maar over het algemeen wint de zee op het land over de geheele kustlijn.

Het merkwaardigste gevolg van dat wegslaan der kustduinen in Jutland was voorzeker de inbraak van de zee in het jaar 1825 in het zoetwater kustmeer, de Liimfjord geheeten. Die inbraak werd beschouwd als een duidelijk gevolg van eene verwaarloozing der duinen, van eene mishandeling der duinen, die de smalle strook lands bedekten waardoor de fjord van de Noordzee gescheiden werd. In vroegere tijden der geschiedenis had de zee door de landengte gespoeld, maar later was dat kanaal weer verstopt geraakt, hetzij door kunstmatige middelen hetzij door natuurlijke oorzaken, en misschien was dat herhaalde malen gebeurd. Het in 1825 gevormde kanaal was ten minste in 1859 nog open, toen Andresen zijn werk *Om Klitformationen* schreef, maar later schijnt het weder gesloten te zijn geworden, immers Lyell zegt in zijne *Antiquity of man:* Zelfs in den loop der tegenwoordige eeuw hebben de zoute wateren een inval gedaan in de Oostzee door den Liimfjord, ofschoon zij thans weder daaruit verwijderd zijn. Hoe dit ook zij, binnen den geschiedkundigen tijd is de Liimfjord toch verscheidene malen beurtelings met zoet

en met zout water gevuld geweest. En dit geeft ons hier aanleiding om aan de hand van Forchhammer een klein uitstapje te doen op het gebied der geologie. Deze doorbraak, zegt die geleerde, waardoor de Liimfjord in een zeeboezem en het noordelijke gedeelte van Jutland in een eiland veranderd werd, veroorzaakte opmerkelijke veranderingen. Het eerste en meest in het oogvallende verschijnsel was de plotselinge dood van bijna alle zoetwatervisschen die vóór de doorbraak in het kustmeer leefden, dat beroemd was wegens zijne menigte visch en groote visscherijen. Millioenen zoetwatervisschen werden op den oever geworpen, hetzij dood, hetzij stervende, en door het volk weggehaald. Slechts weinigen bleven in het leven en houden zich nog aan de kusten op, bij de monden der riviertjes die in den fjord uitloopen. De aal echter heeft zich langzamerhand naar de veranderde omstandigheden geschikt, en wordt in alle gedeelten van den fjord gevonden, terwijl het zoute water van den oceaan voor alle andere zoetwatervisschen noodlottig schijnt geweest te zijn. Het is meer dan waarschijnlijk dat het zand, dat bij gelegenheid van de inbraak in den fjord gespoeld is, op vele plaatsen eene laag doode visschen bedekt, en dus den weg bereid heeft voor eene laag met versteeningen, gelijk wij in zoo menige andere vorming der aardkorst aantreffen.

Daar het eene wet der natuur schijnt te zijn dat dieren, die plotseling sterven terwijl zij nog in volle kracht zijn, het geschiktste zijn om door middel van de versteening bewaard te blijven, vinden wij hier eene

zeer gunstige voorwaarde voor de vorming van eene aardlaag met versteeningen. De bodem van den Liimfjord was bedekt met eene menigte waterplanten, zoowel van die in zoet als in zout water groeijen, en vooral met het zeegras, *Zostera marina.* Die plantengroei verdween volkomen na de inbraak, en werd op sommige plaatsen onder zand bedolven, en hier hebben wij weder een verschijnsel dat dikwijls in oude aardlagen waargenomen wordt — het kenschetsen van zekere vorming door eene bijzondere soort van planten — en als de lagen die ten tijde van de inbraak bezonken zijn, eens opgeheven zullen zijn en dus voor het onderzoek toegankelijk, dan zal het tijdperk van de inbraak gekend worden door eene laag met versteend zeegras en waarschijnlijk ook met indrukselen of overblijfselen van zoetwatervisschen.

Het is zeer opmerkelijk dat het zeegras verwoest werd in den Liimfjord op plaatsen zelfs waar geen zand werd afgezet. Waarschijnlijk was dat een gevolg van de plotselinge verandering van het brakke water in zout water. Het is zeker dat de Liimfjord in een vroeger tijdvak met de Noordzee in verband stond. Tot dat tijdvak behooren de dikke beddingen van schelpen van den oester, *Ostrea edulis,* en van de hartschelp, *Cardium edule*, die nog op den bodem van den fjord gevonden worden. En nu, na een tusschenpoos die een eeuw geduurd heeft, gedurende welken het kustmeer geen in zout water levende schelpdieren bevatte, brengt het weder een menigte mosselen, *Mytilus edulis*, voort. Konden wij eene diepe doorsnede van den bodem ver-

krijgen, dan zouden wij eerst beddingen van oesters en hartschelpen vinden, dan eene laag van zeegras met zoetwatervisschen, en daarna eene bedding met mosselen. Als in den loop der tijden het kanaal weder gesloten wordt, zullen de beken en riviertjes die in den fjord uitloopen hem weder met zoet water vullen, er zullen weder zoetwatervisschen en zoetwaterschelpdieren in verschijnen, en zoodoende zouden wij eene herhaalde afwisseling verkrijgen van bewerktuigde wezens die de zee en het zoete water bewonen.

Al die gebeurtenissen zijn door eene slechts onbeteekende verandering van de hoogteligging des lands vergezeld geweest, terwijl de vormingen in den bodem van deze landzee zoo volkomen van karakter veranderd zijn.

Wij verlaten nu Denemarken's duinen en gaan in onze gedachten zuidwaarts naar de fransche kust. Op de westkust van Frankrijk ligt een duinenreeks afwisselend van een vierde tot ruim vijfvierde uur gaans breed, zij strekt zich uit van den Adour tot den mond der Gironde en bedekt eene oppervlakte van omstreeks 100 vierkante mijlen. Als die duinen niet door den plantengroei vastgehouden worden, rollen zij, even als alle duinen op Europaas westkust, oostwaarts: zij doen dat met eene snelheid van gemiddeld eene roede in het jaar. De geschiedenis heeft het tijdstip waarop zij begonnen te verstuiven niet opgeteekend, maar, gelijk wij boven reeds zagen, moet het, volgens Laval, omstreeks in de vijfde eeuw onzer jaartelling zijn ge-

weest, en als wij vooronderstellen, dat de oostwaartsche beweging dier duinen altijd gelijk geweest is in snelheid aan de tegenwoordige, dan moeten zij gewandeld zijn over de oppervlakte, besloten tusschen de zeekust en hunnen oostelijken voet, en dus de bovengenoemde groote oppervlakte bedekt hebben in veertien honderd jaren. Door het verhaal van kronijkschrijvers weten wij dat zij uitgestrekte velden en bosschen en welvarende dorpen hebben bedolven, dat zij den loop van rivieren hebben doen veranderen, en dat de zandkorrels die door den wind van de duinen zijn afgeblazen, zelfs al waren zij niet talrijk genoeg om zandheuvelen of binnenduinen te vormen, toch eene groote uitgestrektheid voorheen vruchtbaar land tot eene onvruchtbare woestenij gemaakt hebben. Ook ten noorden van de Gironde is dit zelfde het geval geweest. Eveneens hebben de verstuivende duinen de natuurlijke waterafvloeijing van het kustland verstoord, door de bedden van beken en rivieren te verstoppen, en daardoor meren en poelen en moerassen veroorzaakt; die het land verpesten door hunne miasmaas. Ja zoo vast sluiten zij de kust af, dat er tusschen de Gironde en het dorp Mimizan, een afstand van meer dan dertig uren gaans, slechts twee wateruitloopen zijn voor al het water dat van het hooger gelegen binnenland naar zee vloeit, en daardoor is de binnenvoet der duinen omzoomd door eene menigte stilstaande poelen, waarvan sommigen meer dan een uur gaans lang en breed zijn. Laval zegt, sprekende over die kustmeren en poelen, dat sommigen, ofschoon zij klaarblijkelijk niet oorspron-

lijke kuilen in den bodem zijn, maar slechts ophoopingen van door de duinen gekeerd en afgedamd water, toch langs hunne westelijke oevers, dat is aan den voet der duinen, eene diepte van meer dan honderd dertig voet hebben, en daardoor zijn hunne bodems gemiddeld niet minder dan tachtig voet beneden laagwaterpeil. Hunne westelijke oevers zijn steil, overeenkomstig de binnenhelling der duinen, terwijl op de noordoostelijke en zuidelijke oevers de helling van den bodem zeer gering is. De grootste diepte dezer poelen beantwoordt aan die van de zee op tien mijlen afstand van de kust. Zou het gewigt van het zand den grond waarop het ligt ineengeperst hebben en zoodoende eene zakking of verlaging van de vroegere oppervlakte veroorzaakt hebben? Wie zal dit beantwoorden; doch waar is het dat er eene ontzaggelijke hoeveelheid zand op die kust geworpen wordt. Brémontier schat de hoeveelheid zand die jaarlijks op de kust van Gascogne geworpen wordt, op vijf kubieke toises op de strekkende toise, of meer dan tweehonderd twintig kubiek voet op de strekkende voet. Laval bevond, door waarnemingen gedurende zeven jaren volgehouden, dat die hoeveelheid was vijf en twintig mètres op de strekkende mètre, dat is gelijk aan tweehonderd acht en zestig kubiek voet op de strekkende voet. De geheele hoeveelheid zand die jaarlijks op de kust van Gascogne geworpen wordt, schat Laval op 6 000 000 kubieke ellen, dat is drie of vier maal grooter dan die op de kust van Jutland geworpen wordt, volgens de waarnemingen van Andresen.

Zoo even zagen wij dat de fransche duinen door te verstuiven eene groote uitgestrektheid voorheen vruchtbaar land veranderd hebben in eene onvruchtbare woestenij. De *Landes* is de naam van die groote in het zuidwesten van Frankrijk liggende zandwoestijn. Clavé zegt van die Landes van Gascogne: De bodem der Landes, uit zuiver zand bestaande dat op eene ondoordringbare leemlaag, *alios* geheeten, ligt, werd sedert eeuwen als ongeschikt voor den landbouw beschouwd. Verschroeid in den zomer en bevrozen in den winter bragt hij slechts varens, russchen en heideplanten voort, en verschafte naauwelijks een schrale weide voor eenige weinige half uitgehongerde schapen. En om de kroon te zetten op al die ellende werden de Landes onophoudelijk bedreigd door de overstuivende duinen. Groote reeksen zandhoopen, opgeworpen door de golven over eene uitgestrektheid van meer dan vijftig mijlen langs de kust, en onophoudelijk vernieuwd, werden door den westewind binnenwaarts gedreven, en als zij over de vlakte rolden begroeven zij den bodem onder hun zand, overwonnen alle beletselen en naderden en gingen voort met eene vreesselijke regelmatigheid. De geheele provincie scheen tot eene onvermijdelijke verwoesting veroordeeld te zijn — toen Brémontier zijn wijze om de duinen vast te leggen door het planten van den zeeden uitvond.

Ofschoon de Landes gedurende eeuwen aaneen woest en verlaten waren, vertoonen zij toch vele bewijzen van eene vroegere beschaving en bloei: het zand alleen heeft hen tot hun tegenwoordigen toestand gebragt. De ver-

woesting der kuststeden en dorpen, waar de markten waren voor de voortbrengselen der vlakte, het verstoppen en afdammen der rivieren en kleinere waterloopen door den voortgang der duinen, waren zeer wel in staat om het land woest en dor te maken, en verklaren de vermindering der bevolking en de verwaarloozing van den landbouw voldoende. Maar toen de duinen eenmaal vastgelegd waren en de gronden ten oosten der duinen veilig waren voor overstuiving van zand, nam men weldra proeven van landbouw, boschbouw en afwatering, en die proeven zijn met zulk een goed gevolg bekroond, dat de volkomene weder in bezitneming van een der treurigste en grootste woestenijen van Europa als eene waarschijnlijke en weldra aanstaande zaak beschouwd mag worden, gelijk wij boven reeds met een enkel woord zeiden. En dat het wel eene zaak van groot belang is de Landes te maken tot eene vruchtdragende streek, valt het best in het oog als wij lezen dat Lavergne de geheele oppervlakte der Landes van Gascogne begroot op 700 000 bunders!

En reeds drie eeuwen geleden konden die woeste Landes in een bloeijend en vruchtbaar oord veranderd zijn geworden, als staatkundige en godsdienstige vooroordeelen dat niet hadden belet. Toen de Mooren uit Spanje verdreven werden door de blinde begeerlijkheid en de domme onverdraagzaamheid van de 15de eeuw, vroegen zij verlof om zich in de woestijn der Landes te mogen vestigen. Te dien tijde, het is algemeen bekend, waren de Mooren een volk, veel beschaafder en hooger ontwikkeld dan hunne christelijke vervolgers,

en in vele kunsten en vooral in den landbouw waren zij bedrevener dan eenige europesche natie van dien tijd. Maar Frankrijk was niet wijs genoeg om op te nemen wat Spanje verwierp, en de Landes bleven nog drie eeuwen langer eene woestijn.

De tegenwoordige toestand der duinen en Landes van Gascogne is zoo belangrijk, ook met het oog op duinen en duinbeplantingen, dat wij ons nog eenige oogenblikken op die zandheuvelen moeten ophouden, voordat wij naar onze eigene duinen terug keeren. Elisée Réclus zegt van die Landes:

Onmiddellijk ten zuiden van het land van Buch ligt het land dat zijn naam gaf aan den rusteloozen strijder, den persoonlijken vijand van Richard Leeuwenhart, aan den troubadour en krijgsman Bertrand de Born. In dat land van Born vertoonen de Landes zich in al hunne schoonheid. Daar verheffen de voorheen bewegelijke toppen van de duinen zich tot eene gemiddelde hoogte van 75 mètres: door den adem des winds zijn zij bijna overal even hoog gemaakt, regelmatiger misschien dan elke andere duinreeks tusschen de Gironde en den Adour. Op sommige plaatsen, vooral in het westen van Biscarosse, gelijken de *lettes* of de lengtedalen die twee duinreeksen over eene lengte van verscheidene mijlen scheiden, op drooge bedden van groote rivieren, die met hare zandgolven groote groene eilanden omringen. De vijvers of meren, die men in die landstreek vindt, zijn ook zeer merkwaardig door hunne diepte en grootte. Er is geen twijfel aan of de vijver van Cazaux was voorheen een zeeboezem, daar de

bodem van deze kleine binnenzee nog 10 mètres beneden den zeespiegel ligt. Ook de groote vijver van Biscarosse, die de wateren van het meer van Cazaux ontvangt door een afvoerkanaal, dat door den mensch verbeterd is, was ook eenmaal een zeeboezem: digt aan den binnenvoet der duinen is hij 28 mètres diep. Zuidelijker ligt de vijver van Aureilhan, welks bodem eveneens lager ligt dan de zeespiegel bij laag water. De oceaan, die steeds bezig is om zijne kusten vlak te spoelen, heeft langzamerhand van zijn eigen boezem al die baaijen der Landes afgesneden die voorheen ver in het land drongen. Door middel van zijne door den noordwesten wind voortgestuwde golven en door den stroom die van het noorden naar het zuiden langs de kust loopt, heeft hij langzamerhand een zanddijk aan den mond van die waterplassen opgeworpen. Zoo zijn de oude zeeboezems van het land van Born van de zee afgesneden geworden door de langzame ophooping van zand, en zijn zij door het regenwater en dat der bronnen veranderd geworden in zoetwater-meren.

Het land van Marensin, een naam dien men wil dat afkomstig is van *maris sinus*, zeeboezem, bezit even als de landen van Buch en Born groote vijvers. Deze waterplassen die eveneens door de duinen in den loop der eeuwen van de zee zijn afgesneden, ontlasten zich door afvoerkanalen. Doch de kust van Marensin is veel minder bewegelijk dan die van Born, Buch en Medoc. De overlevering en de verschillende overblijfselen uit den tijd der middeneeuwen bewijzen dat sedert den geschiedkundigen tijd de golven der zee van Gascogne

en de duinen die hen voorafgaan geen afbreuk aan de zuidelijke kusten der Landes gedaan hebben. Men moet noordwaarts de kust opklimmen tot den vijver van Léon, 45 kilometers ten noorden van den mond der Adour, voordat men loopt op een zand dat een bedolven dorp bedekt: er zijn thans nog slechts twee huizen over van de voormalige gemeente die eenmaal Saint-Girons-de-l'Est heette. Onder de plaatsen die door het water en het zand genoodzaakt geworden zijn om zich verscheidene malen verder oostwaarts te verplaatsen, is eene der beroemdste, zoo niet de beroemdste van allen, het dorp Mimizan. Er is geen geleerde die, sprekende over de duinen van Gascogne, niet de waarnemingen van Thore en Brémontier aangehaald heeft over de snelheid der duinen die dit dorp der Landes aantastten. De oude haven, voorheen bij den tegenwoordigen mond van den vijver gelegen, is langzamerhand met zand gevuld geworden, zooals bewezen wordt door de overblijfselen van schepen die daarin ongeveer zestig jaar geleden, ten gevolge van een storm, ontdekt zijn Volgens het eenstemmige getuigenis van de bewoners des lands lag het oude Mimizan, dat reeds in het begin van onze jaartelling bestond, aan den voet van het duin van Udos, eene schoone met houtgewas begroeide heuvelrij, die door zijne afgezonderde ligging, zijne regelmatige hellingen en door een dubbelen kegelvormigen top er als een vulkaan uitziet. Meer dan een kilometer verder westwaarts weder opgebouwd bleef Mimizan lang voor het zand beveiligd, door eene rivier die ten noordwesten van het dorp loopt en die den voortgang van

het zand keerde. Maar eindelijk werd er een halvemaanvormige duin, die niet zeer hoog was, gevormd in de *lette* of het lage dal dat Mimizan omringde, en naderde het dorp. Verscheidene huizen verdwenen, en de oostelijke kant van het duin kwam al digter en digter bij de kerk, en dreigde dat gebouw te begraven. Om den wandelenden heuvel tegen te houden moest men ten spoedigste overgaan om dennen te zaaijen, het groote voorbehoedmiddel dat door Brémontier gepopulariseerd is geworden. Thans ligt het zand vast, maar men roeije de boomen uit, en de duingordel, gelijk de wanden van een krater die gereed is om het dorp te verslinden, zal zich weldra rondom de kerk en de groep huizen zamentrekken. In den tijd van eenige jaren zou het nieuwe Mimizan verslonden zijn, gelijk het oude dorp dat onder de hoogte van Udos sluimert.

Het land van Marensin onderscheidt zich niet slechts van het land van Born en Mimizan door eene grootere vruchtbaarheid, en door dat de duinreeks daar smaller is en de vijvers er niet zoo groot zijn, maar ook vooral door de groote uitgestrektheid zijner d e n n e b o s s c h e n. In de omstreken van Dax vindt men eene boschstreek van niet minder dan 25 uren gaans breedte. Rondom Castets, een dorp dat als de hoofdplaats van deze streek beschouwd mag worden, ziet men aan alle kanten groote lanen, gevormd door de regte en majestueuse stammen der dennen. Meer zuidwaarts vindt men bosschen van kurkeiken vermengd met heideplanten, struiken en heesters, vooral brem, vormende zulke digte bosschen dat zij even moeijelijk te doortrekken zijn als de maagdelijke bosschen van Amerika.

Gelijk het land van Medoc en dat van Buch heeft ook Marensin zijn tegenwoordige welvaart aan de harsachtige voortbrengselen der dennebosschen te danken. De gemeenten die groote uitgestrektheden woesten duingrond bezaten, en die gronden grootendeels met dennen bezaaid hebben, worden thans schielijk rijk: hunne finantiën zijn in den bloeijendsten staat en veel beter dan die der grootste steden. Zoo is het dorp Soustons, na eenige gemeentegoederen verkocht te hebben, voor eene som van 180 000 fr. eigenaar geworden van een gezaaid dennebosch dat binnen eenige jaren, bij de tegenwoordige prijzen van den hars, een inkomen van 200 000 fr. jaarlijks moet opleveren. Ook verandert het dorp zigtbaar. Vele nette gebouwen rijzen op in het dorp, fraaije lanen van boomen stralen naar alle kanten uit, groote wegen, die terstond met tallooze rijtuigen bedekt worden, zijn er naar alle omringende dorpen aangelegd. De gemeenten die geen opene gronden bezaten en welker grondgebied, uit oude dennebosschen bestaande, reeds verdeeld was, zijn betrekkelijk arm gebleven, maar integendeel is elke afzonderlijke eigenaar van een stukje boschgrond des te rijker geworden. Die rijkdom, men ziet haar in den vorm van hars vloeijen uit vijf of zes openingen aan den voet van alle groote dennen; maar de meeste eigenaars geven een bewijs van de grootste zorgeloosheid en verkwisting in de administratie van hun fortuin. Geprikkeld door het zien van het geld dat zij jaarlijks voor hun oogst van hars krijgen, vorderen zij onmiddellijk van het bosch alles wat het kan geven:

zij putten de boomen onmatig uit, zonder te bedenken dat als zij den boom dooden, zij zich zelven veroordeelen om gedurende een twintigtal jaren geen hars en dus geen inkomsten te hebben. Het is een treurig schouwspel dat de meeste groote bosschen van Marensin opleveren. Soms ziet men over eene uitgestrektheid van verscheidene vierkante mijlen niets dan boomen die ter dood veroordeeld zijn. De stammen, waaraan de bijl van den harsverzamelaar tot op eene hoogte van verscheidene ellen eene driekantige gedaante heeft gegeven, zijn allen omringd met blikken goten en aarden potten, waarin het leven van den boom afvloeit, druppel na druppel. Het geheele bosch wordt stelselmatig door de eigenaars zelven gedood, en echter is het in zijne grootste kracht van voortbrenging, en wel bestuurd kon het nog gedurende het vierde gedeelte van eene eeuw belangrijke inkomsten opleveren.

De boschbouw in de Landes omvat ook het kweeken van den kurkeik. De voortbrengselen van dezen boom hebben niet plotseling eene zoo groote belangrijkheid verkregen als die van den zeeden, maar toch zijn zij veel hooger in prijs geworden, ten gevolge van het niet groote getal plaatsen waar kurk groeit, en vooral omdat er een volkomen gebrek is aan basten of andere houtachtige zelfstandigheden die de kurk kunnen vervangen. Elke kurkboom geeft gemiddeld 1 franc opbrengst in het jaar. De inkomsten van dezen tak van industrie zijn dus verzekerd, en zouden eene belangrijke bron van nationalen rijkdom kunnen worden, als de kurkeikbosschen van Marensin eene grootere

oppervlakte besloegen. De kurkeiken, vermengd met dennen, of op zich zelve bosschen vormende, worden in eene hoeveelheid waardig om geëxploiteerd te worden slechts gevonden in den kleinen driehoek tusschen den Adour, de zee en de groote dennebosschen van Castets en Saint-Girons. Deze kleine met kurkeiken bedekte oppervlakte, is de eenige die Frankrijk op de kust der Atlantische zee bezit, en zelfs dáár ziet de boom er over het algemeen zoo treurig uit, dat men op het eerste gezigt denken zou dat hij er niet te huis behoorde. De roode of zwartachtige stam die van den bast beroofd is, de knobbelige takken die op dood hout gelijken, het dunne grijsachtig groene gebladerte, het witte mos dat zich aan de drooge takken hecht, alles schijnt een boom aan te duiden die door eene te langdurige voortbrenging uitgeput is. Het is niet waarschijnlijk dat de verbouwing van den kurkeik ooit bestemd is om eene zeer groote ontwikkeling in het zuiden van Gascogne te bereiken. En ook zal het niet lang meer duren of de kurkbouwers van Marensin zullen nog andere concurrenten krijgen als de Catalanen en de bewoners van Provence. De bosschen van Algiers beginnen hunne voortbrengselen op de markten van Parijs te leveren; de kusten van de Middellandsche zee, waar de kurkeik bij voorkeur groeit, leveren jaarlijks hoe langer hoe meer kurk, en eindelijk zullen de talrijke plantagies, die door de zorg van het engelsche gouvernement in zijne verschillende koloniën der beide halfronden en vooral in Australie aangelegd worden, weldra in volle ontwikkeling zijn.

De eigenlijke landbouw der zuidelijke Landes beteekent niet veel. De korst teelaarde heeft dáár slechts eene geringe dikte, en daar meststoffen er bijna volkomen ontbreken, bepalen de landbouwers zich om in de opene plaatsen der bosschen, *clairières* geheeten, mais en rogge te verbouwen, die er echter vrij sober slagen. Sedert onheugelijken tijd verbouwt men ook den wijnstok op de oostelijke hellingen der duinen die zich van kaap Breton tot Vieux Boucau en tot het dorp Messanges uitstrekken. Na de plaats uitgezocht te hebben die het meest voor den zeewind beschut is, verdeelt men den grond in vakken van 15 tot 20 el in het vierkant, door middel van takkebossen van een el hoog, om de jonge planten voor de koude en den westewind te beschermen. Om den grond te verbeteren, brengen de wijnbouwers jaarlijks rondom de stammen zand van de omliggende duinen, hoewel de stormwind zich maar al te dikwijls met dat werk belast. Het fijne zand der duinen stuift over de heggen heen en dringt tusschen de takkebosschen door, en verzamelt zich langzamerhand op den akker, de stam, *ceps*, en de uitloopers, *sarments*, worden langzamerhand begraven in het zand, en niet zelden wijzen na een storm enkele bladeren en ranken de plaats aan waar de wijngaard begraven ligt. Dan moet de boer met kracht strijden tegen den overweldiger of hij moet zijn wijngaard verlaten. Altijd bepoederd met kwartsstof krijgen die zanddruiven eindelijk een eigenaardigen smaak, een zandsmaak, herinnerende dien van den grond die de druiven heeft voortgebragt. De wijnen, zoowel de rooden als de wit-

ten, hebben ook een zandsmaak, echter worden zij door de drinkebroers der omliggende dorpen zeer geacht, en hebben zelfs in de steden der Landes zekere vermaardheid verkregen. Zij worden tegenwoordig van 90 tot 200 francs *la barrique* verkocht, en de beste *crus* zelfs voor 500 francs. Ongelukkig heeft het oïdium eene groote verwoesting in de wijngaarden der duinen aangerigt. Zoo levert thans de gemeente van Cap Breton, die vroeger gemiddeld 400 *barriques* voortbragt, slechts het tiende gedeelte van voorheen. Waarschijnlijk bedraagt de geheele jaarlijksche oogst der duinen geen 100 *tonneaux*. Die schaarsheid van wijn verklaart grootendeels de ondeugd der dronkenschap die zoo gemeen is bij de bewoners der Landes van beide sexen. In den omtrek van Bourdeaux, de streek van den grooten wijnoogst, in Spanje, in Italie, in alle streken waar wijn bij elken maaltijd gedronken wordt, ontmoet men weinig dronkaards, maar zij krioelen in alle landen, waar de wijn, min of meer vervalscht, een drank van weelde wordt. Zoodra de reiziger de bordelaische wijnstreken overschreden heeft en in het hart der Landes is doorgedrongen, kan hij zonder walging geen zondag avond voor de deur der herbergen doorbrengen, die vol zijn van drinkebroers, vol zangers van vuile liedjes, vol schreeuwers en vol vechters.

En dit laatste zij ons eene waarschuwing om geen wijngaard op onze duinen te planten; gelukkig echter zal wel niemand zulks beproeven, ons klimaat bewaart ons daarvoor.

ONZE EIGENE DUINEN.

Na alles wat wij in de vorige bladzijden reeds besproken hebben, na de vele gelegenheden die wij reeds hadden om op onze duinen toe te passen wat wij over de duinen in het algemeen zeiden, kunnen wij nu zeer kort zijn over onze nederlandsche duinen, vooral ook om in geen herhalingen te vervallen. Enkele dingen zijn er desniettemin die onze aandacht toch nog vorderen. Zoo, bij voorbeeld, hebben wij nog niet gesproken over den ondergrond onzer duinen, over den bodem waarop die zandheuvels liggen. Uit hetgeen wij boven gezegd hebben, over het voormaals veel verder westwaarts liggen der duinenrij, en over het naar binnen verstuiven van het zand, spreekt het van zelf dat de bodem, die thans de duinen draagt, voorheen het land geweest moet zijn dat achter de duinen lag. En zoo is het ook. Doch hoe zag dat land er uit? Veen, laag veen was het. Laag veen, dat is een veen dat beneden de oppervlakte van den waterspiegel ligt, een moerassige grond waarin water- en oeverplanten groeijen, en als de overblijfselen

dier planten den bodem opgehoogd hebben, groeijen er veenplanten, zoo als het veenmos en dergelijken, en ook boomen, zoo als elzen, berken en hazelnooten, die in moerassen tieren. Dat lage veen met meren en zoetwaterplassen afgewisseld, werd door de duinenreeks van de zee afgescheiden; het besloeg eene oppervlakte gronds die thans door het grootste gedeelte van Holland en de Zuiderzee wordt ingenomen. Van Ameland tot Rotterdam en Gouda vinden wij de duidelijke overblijfselen van dat oude veen, dat door twee rivierarmen van den Rijn werd doorsneden; de eene, de tegenwoordige Vecht naar de Zuiderzee; de andere, de tegenwoordige Oude Rijn, naar de Noordzee loopende. Doch lezen wij wat Staring ons van dat veen vertelt in zijn *Voormaals en Thans*, hoe het er een tiental eeuwen geleden in ons land achter de duinen uitzag:

Laten wij nagaan wat een der onverschrokken eerste predikers van het christendom zoude hebben gevonden, wanneer hij zich naar de lage, door de heidensche Friezen bewoonde zeekusten had begeven. Hij verlaat de hooge zandgronden, waar vernielen van afgodsbeelden, het dooreenwerpen der heidensche altaren, waarschijnlijk ook het verbranden van heilige bosschen, ten bewijze verstrekken, dat het tijdvak is aangebroken, waarin de vervorming der oppervlakte van den nederlandschen bodem door den mensch begonnen is. Aan den voet dier zandgronden, toenmaals nog meerendeels met houtgewas bedekt, strekken zich de bosschen nog veel verder uit; maar hier bekleeden zij geheel vlak liggende, weinig boven den waterspiegel verheven, moerassige,

ja zelfs veelvuldig op het water drijvende gronden. Elzen, berken, esschen en wilgen zijn het hoofdbestanddeel dezer boschmoerassen. Opene plekken met hoog opschietende moerasplanten begroeid; waterplassen, deels met riet, deels met waterplanten, plompen, scheren en dergelijken bezet, en kleine meren, die, ten gevolge hunner diepte, nog niet door den plantengroei overweldigd zijn, vindt men te midden van het houtgewas. Een smal pad, gedeeltelijk uit boomen zamengesteld, die, stam tegen stam gevleid, eene soort van brug vormen, geleidt door deze boschmoerassen. Na eenen togt van een zestal uren verandert de plantengroei allengs, de boomen en struiken verminderen in hoogte en in aantal, de planten vermengen zich met kustplanten, de zwarte grond is met eene al meer en meer dik wordende kleilaag bedekt, tot dat, verder, klei den bodem geheel en al vormt en eene onafzienbare vlakte, slechts met dullen van riet begroeid en door geen houtgewas hoegenaamd afgewisseld, zich voor het oog voordoet. De reiziger heeft namelijk de lage venen verlaten en betreedt de zeebezinkingen. Dit was de voormalige toestand der lage venen, welke zich, over ons geheele vaderland, als een breede gordel uitstrekten of althans hebben uitgestrekt, langs de noordelijke en oostelijke hellingen der hoogere zandgronden. In de noordelijke provinciën hebben zich de lage venen tot aan de kleigronden uitgestrekt, die grootendeels uit zee- of brakwater bezonken zijn en de vruchtbaarheid van Groningen, Friesland en Westfriesland uitmaken. In Holland liepen zij door tot aan de duinen, en, meer zuidelijk, tot aan

de kleigronden, waartoe de zuid-hollandsche en zeeuwsche eilanden behooren. Ten zuiden scheidden zij de klei van Zeeuwsch-Vlaanderen van het zand in het land van Waas. In Holland echter waren zij veelvuldig door rivierarmen met kleioeverlanden doorsneden; terwijl zij ten noorden den Dollard, gedeeltelijk de Wadden, en het geheele noordelijke gedeelte van de Zuiderzee vervulden.

Dat deze lage venen het allerlaatst bewoond zijn geworden, behoeft geene herinnering. Jagers en visschers alleen konden hier een middel van bestaan vinden, en zelfs dit was elders voorzeker met meer kans op goede vangsten uit te oefenen dan hier, waar het veenachtige of ten deele zelfs brakke water weinig vischrijk geweest zal zijn, terwijl watergevogelte, met otters en bevers, of een enkel wild zwijn en de overal zich te huis bevindende haas, een schaars en moeijelijk te betrappen wild zal hebben opgeleverd.

Dat voormalige veen is nu grootendeels met klei uit de rivieren bedekt, of het is tot weiland gemaakt zoo als bij Amsterdam en elders, of wel het is met zand overstoven: de duinen bedekken thans een groot gedeelte van dat oude veen. Wij weten dat de duinen in die dagen veel verder in zee lagen dan thans: wij hebben boven reeds gesproken over de overblijfselen van het huis te Britten, die nog in 1562 een kwartier uurs ver in zee liggende zijn gezien. Dat gebouw moet aan den binnenvoet der duinen gebouwd zijn geworden, gelijk wij boven aantoonden. De duinen zijn oostwaarts overgestoven, zoo als zij langs onze geheele kust doen en steeds

gedaan hebben, en telkens doen zij op het strand voor den dag komen wat eenmaal binnen de duinenrij stond, toen onder het zand bedolven geraakte, en nu weer bloot komt buitenwaarts van de duinen. In dat overrollen der duinen hebben zij dus het oude hollandsche veen overdekt, en zie, wij vinden het thans hier en daar, waar wij in de duinen graven, terug in den vorm van wat men thans d e r r i e noemt. Derrie nu is niets anders als vast ineengeperst veen, ineengeperst door de zwaarte van het zand of de rivierklei die er op ligt. Derrieklonters spoelen te Holwerd en elders op het strand: het zijn brokken van het oude veen. Derrielaagjes vindt men diep onder de duinen: het zijn overblijfselen van het oude veen. En de boomen uit dat oude veen noemen wij nu k i e n h o u t: zulk kienhout, overblijfselen van oude bosschen, vindt men omstreeks Texel op den bodem der Zuiderzee, en vooral ook in de veenlaag die bij het graven van dokken en havenkommen aan het Nieuwediep voor den dag komt, maar overal is het kienhout een bewijs van het voormalige bestaan van een veen, een veen dat met zand bedekt is, met zand uit zee opgeworpen en als duinen oostwaarts gerold.

Doch niet overal liggen onze duinen op veen: op vele plaatsen bestaat de ondergrond uit een o u d z e e s t r a n d, waarin men schelpen van weekdieren vindt die nu nog in de Zuiderzee en andere binnenzeeën leven, zoo als *Venus gallina* en *Mactra stultorum.* Onder de afzanderij te Overveen vindt men dit oude zeestrand, te Noordwijk aan den voet der duinen, en in zeer vele duinpannen ligt het aan of even onder de oppervlakte.

Om het ontstaan van dit strand te verklaren, moeten wij aannemen dat de tegenwoordige binnenduinen toenmaals de buiten- of zeeduinen waren, en dat de tegenwoordige buitenduinen, die thans dit strand bedekken, toenmaals zooveel verder westwaarts in zee lagen, dat er nog een inham of een haf open bleef, waarin de zee vrijelijk uit en in stroomde; een haf afgescheiden van de zee door een zandbank die in de rigting van het strand loopt, een zoogenoemde nerung, een haf op de zelfde wijze gevormd als het kurische haf aan den mond van den Memel, en het friesche haf aan dien van den Weichsel. En dit haf nu werd, toen de uit zee opkomende duinreeks die binnenzee afsloot, een zoetwatermeer, en later een moeras, en toen een veen zoo als wij boven zagen, en over dat veen stoven de duinen heen en maakten het tot derrie. En zoo komt het dus dat onze duinen rusten hier en daar op een zeestrand, en op andere plaatsen op een oud veen.

Wij spraken zoo even over een met de kust loopenden zanddam, over een nerung die een haf afsluit. Vele dingen geven ons het regt om aan te nemen dat de duinenrij langs onze kusten eenmaal zulk een nerung, althans een meer aaneengesloten zanddijk geweest is dan tegenwoordig. Als er van den hoek van Holland tot aan Schiermonnikoog niet een aaneengeschakelde, onafgebrokene duinreeks bestaan had, kon er zich geen veen daarachter gevormd hebben. Eerst later zijn de zeegaten tusschen de eilanden Texel, Terschelling, Ameland ontstaan — er zouden ook thans nog zulke zee-

gaten ontstaan als de mensch er niet voor zorgde. Als de mensch niet tusschenbeide gekomen was, dan zou het eiland Ameland reeds vóór twintig jaren in tweeën gedeeld geworden zijn, dan zouden in vorige eeuwen Eijerland van Texel, Huisduinen van Callantsoog, Callantsoog van Petten, en Petten van Camperduin afgesneden zijn geworden; want klaarblijkelijk was de zee toenmaals voornemens om in de duinreeks tusschen Eijerland en Camperduin vier nieuwe zeegaten te boren, zoo als zij reeds een paar honderd jaar geleden het Texelsche gat tot een diepe gleuf heeft uitgeknaagd. Maar onze voorvaderen hebben daarvoor gezorgd, door het maken van den Hondsbosschen zeedijk, den Zijper ringdijk en andere doeltreffende inrigtingen, gelijk er in onze dagen gezorgd is om het eiland Ameland voor in tweeën scheuren te behoeden door het leggen van een zwaren stroomleidenden dam in de geul de Balg.

En hier is het de plaats om te spreken over eene opmerkelijke omstandigheid, namelijk dat wij het in onze magt hebben om onze duinenrij te versterken, te verbreeden en te verhoogen. In het begin der vijftiende eeuw was er tusschen Petten en Callantsoog een vlak zeestrand waarover de zee heenstroomde als het vloed was, en bijna de geheele Zijpe tweemaal daags onder water zette. Tot in 1610 overstroomde de zee dagelijks tweemaal het geheele Koegras tusschen Callantsoog en Huisduinen, want ook dáár was een vlak strand zonder duinen. Maar toen men den Zijperringdijk en den Zanddijk langs het Koegras had opgeworpen, kwam er niet slechts een einde aan dat onder water

loopen, maar ook is er tusschen deze dijken op het strand een hooge duinreeks ontstaan: meer dan duizend bunders hooge duinen, die ons de zee met hulp van den wind en de golven geschonken heeft, zegt Dr. Staring. En zoo als het op de hollandsche kust gegaan is, zoo ook op de eilanden: door den in 1823 tusschen Eijerland en Texel aangelegden zanddijk is er een hooge duinenrij ontstaan; door den dijk in 1851 op het eiland Ameland opgeworpen was er drie jaar later reeds een niet onaanzienlijke duin ontstaan, zoo hoog dat de hoogste vloeden er thans niet meer over heen slaan.

Boven spraken wij reeds meermalen over het beplanten onzer duinen; de zaak is zoo belangrijk dat wij er nog even bij moeten stilstaan. Algemeen is men thans overtuigd dat als men het verstuiven belet, de duinen zich niet meer verplaatsen; ook doet onze regering wel zoo veel aan de duinen door werken op het strand en beplanten met helm in de duinen, dat het telkens landwaarts in verplaatsen van huizen en kerken, zoo als in vroegere eeuwen noodzakelijk was, wel tot de geschiedenis zal behooren: wij behoeven niet te gelooven dat men eens gedwongen zal worden om het badhuis van Zandvoort achteruit te schuiven tot in den Haarlemmerhout, of dat van Scheveningen tot in het Haagsche bosch. Maar al die voorzorgen maken onze duinen daarom nog niet productief. Nog is men niet algemeen overtuigd dat dennen, en dennen alleen, het middel zijn om voordeel te trekken van onze duinen. En staan er eenmaal dennen op de duinen, dan volgen er weldra

ook andere boomen: onze duinen kunnen weer met bosschen bedekt worden, even goed als ten tijde van graaf Willem III, die in de 14de eeuw nog boven Alkmaar op de hertejagt ging. Daar is een tijd geweest dat het overal bosch was op de westkust van Holland diep landwaarts in: het Haagsche bosch was toen vereenigd met den Haarlemmerhout en zelfs met de bosschen van Bergen bij Alkmaar. En zoo kan het weer worden. Maar dat zal niet gebeuren zoolang men niet met kracht en volharding de hand aan het werk slaat; maar dat zal niet gebeuren zoolang het konijn oppermagtig gebieder in de duinen is, en alles afknaag wat den naam van jongen boom draagt; zoolang het konijn, die gruwel in het oog van den houtteler, diet plantsoenvernieler, verfoeijelijker dan het schaap dat ten minste nog eenig nut doet, zegt Staring, niet in onze duinen uitgeroeid is. Onze duinen wachten nog altijd op een Reventlov, een Sörn Björnsen, een Brémontier, om hen te veranderen in groote dennebosschen met valleijen daartusschen, de duinpannen, waarin nog plaats is voor duizende bunders bouwland.

DE DIEREN ONZER DUINEN.

DE ZOOGDIEREN DER DUINEN.

Nu tot eene beschouwing van de dieren en planten die onze duinen bewonen, tot eene bestudering van het leven der duinen overgaande, vestigen wij het eerst onze aandacht op het eenige roofdier dat zich in het wild in de duinen ophoudt, namelijk op den bonsem.

De bonsem, *Mustela putorius*, die in Friesland en andere noordelijke streken van ons land mud of mudde, op andere plaatsen ulk, en in de boeken bunsing heet, is een dier van ongeveer anderhalve voet lengte, en gemakkelijk te onderscheiden van de andere wezelsoorten die in ons land wonen, door dat zijn buik donkerder van kleur is dan zijn rug. Van onderen is hij namelijk zwartbruin en van boven rosachtig en grijsachtig bruin van kleur. De wangen en de snuit zijn wit. De bonsem houdt zich in den zomer in konijneholen of in verlatene vosseholen op, doch in den winter komt hij in onbewoonde gebouwen, stallen en schuren soms eene schuilplaats en voedsel zoeken. Hij is behalve in de duinen op vele plaatsen van ons

land te huis, overal doet hij schade aan wild en tam gedierte, konijnen, hoenders, ratten, muizen, duiven, zelfs eet hij kikvorschen. Meestal bij nacht gaat hij op roof uit, en blijft bij dag meestal in zijn schuilhoek. Vooral kenbaar is hij aan de hoogst onaangename lucht die hij verspreidt, en die voortgebragt wordt door de afscheiding van twee klierachtige zakken die aan het einde van den endeldarm liggen. Zijne huid is als bontwerk zeer geacht.

Eene witte verscheidenheid van den bonsem noemt men de fret. Men heeft wel eens gemeend dat de fret tot eene andere soort behoorde als de gewone bonsem, en hem daarom *Mustela furo* genoemd, doch naauwkeurige onderzoekingen, onder anderen van prof. Schlegel, hebben aangetoond dat de fret niets anders is als een albinos van den bonsem, een bonsem met wit haar en roode oogen, zoo als alle albinos — witte negers, witte konijnen, witte ratten en muizen en andere witte dieren — hebben. Dit dier wordt op de konijnenjagt gebruikt, zooals wij bij de beschouwing van het konijn uitvoeriger zullen bespreken. Het schijnt dat reeds ten tijde van Plinius die wijze van konijnenvangen met de fret op de Balearen in gebruik was. Ook Strabo spreekt over de jagt met deze dieren, die volgens hem uit Afrika aangevoerd werden, doch waarschijnlijk heeft men hier met een misverstand te doen. Albertus Magnus, die in de twaalfde eeuw leefde, maakte voor het eerst melding van de fret onder den naam van *Furo*. Sedert dien tijd leeft deze witte bonsem in half getemden staat in de gevangenschap.

Onder de knaagdieren die onze duinen bewonen, vestigen wij het eerst onze aandacht op het kleinste van alle onze inlandsche zoogdieren, namelijk op de dwergmuis, *Mus minutus*, in den omtrek van 's Gravenhage duinmuis geheeten. Dit diertje bewoont behalve de duinen ook het houtgewas aan den duinkant, wordt ook op graanvelden en op het weiland waargenomen, en komt in de tuinen der steden, ja soms zelfs in de huizen voor, onder anderen in 1855 op het Nieuwediep, waar ik, toen te dier plaatse wonende, eens eene geheele kolonie van dwergmuizen in mijn huis had. Zij waren minder schuw en ook niet zoo vlug als de gewone huismuis, *Mus musculus*, en waren niet moeijelijk te vangen.

Vooral merkwaardig is de dwergmuis door dat zij een groot kogelvormig nest bouwt in struiken, in het riet, of tusschen graan- en grashalmen. In dat nest, met den ingang ter zijde, werpt het wijfje jaarlijks drie of viermaal telkens 4 of 5 jongen.

Behalve in de duinen en den omtrek daarvan, zooals te Leyden volgens den heer Maitland, komt de dwergmuis ook op de gronden rondom den Dollart voor. Dr. G. A. Venema verhaalt het volgende van de dwergmuis: Zij leeft des najaars in de hokken en hangt in de toppen der schoven haar nest aan stengels en bladeren vast. In de breede strook van zulte, *Aster tripolium*, die de kweldergronden langs den Dollard van de hanepoot, *Salicornia herbacea*, scheidt, komt dit muisje veelvuldig voor. Daar bouwt zij haar nest in de hooge zulteplanten, tusschen hare geurige bloemen in, en als een hooge vloed door de zulte rolt, buigt de stroom

de stengels heen en weder, maar bereikt de bloemen niet. In wiegelende beweging door den stroom gebragt, bewaken de oude muizen, die langs de stengels zijn opgeklommen, de jongen, en zien rustig op den door den wind voortgezweepten stroom neder, die zoo vele veldmuizen doodt.

Grooter van ligchaam en daardoor meer bekend en in het oog vallend zijn een paar andere knaagdieren der duinen, namelijk de haas en het konijn.

De haas, *Lepus timidus*, is een der meest in ons land voorkomende zoogdieren. Weinig inlandsche dieren zijn beter bekend dan de haas: wie kent niet die lange, sterke, tot loopen en springen geschikte achterpooten; die bewegelijke, steeds hoorende ooren; die merkwaardige verdubbeling der bovenste snijtanden, steeds twee paar achter elkander staande, wat bij geen ander dier voorkomt? Wie kent niet zijne tot een spreekwoord gewordene vreesachtigheid? Maar geen wonder ook dat de haas vrees gevoelt, als men zijne weerloosheid in acht neemt en tevens aan zijne menigte vijanden denkt. Vossen, fretten, bonsems, wezels en alles wat daarbij behoort, zijn zijne vijanden, somtijds ook rooft de valk of de kiekendief een jonge haas, en wat getal van hazen er sneuvelt door het geweer van zijn grootsten vijand, den mensch, wie zal het bepalen? En toch, hoe weerloos hij is, nergens sterft hij uit, waar hij slechts voedsel en eene schuilplaats kan vinden, omdat zijne vruchtbaarheid groot en zijne snelheid verbazend is, zijne zintuigen uiterst scherp zijn, en hij tevens niet van list ontbloot is. Daardoor weet hij een aan-

staand gevaar bij tijds te ontdekken en zelfs aan een oogenblikkelijk gevaar te ontsnappen. Geen oogenblik is de haas volkomen zorgeloos, hij ontwaakt door het geringste gedruis uit den slaap, uit den spreekwoordelijken hazenslaap; hij weet, door terug te loopen of door in een regten hoek van de vlugtlijn te springen, door plotseling te gaan liggen en door vele andere kunststukjes zijne vervolgers in de war te brengen, en is geenszins bang voor water, maar zwemt voortreffelijk.

Het verstand van den haas is over het algemeen niet groot; intusschen ontbreekt het niet aan voorbeelden van getemde hazen, en van hazen die afgerigt waren tot het doen van dingen geheel en al strijdig met hunne uiterst vreesachtige natuur, zoo als het afschieten van vuurwapenen.

De volwassen haas is grooter dan het konijn, en dit is, met een gering verschil in de kleur, het eenige wat den haas van het konijn onderscheidt, en toch is het gemakkelijk om den haas van het konijn te onderscheiden, namelijk door de zwarte vlek aan de punt van het oor van den haas: het konijn heeft die zwarte oorpunt nooit. De haas graaft geen hol in den grond gelijk het konijn, maar maakt een soort van nest van gras en bladeren, het leger genoemd. In dat leger ligt hij regtuit op den grond, met de ooren langs den rug, en, op zijne schuilplaats vertrouwende, niet zelden zoo lang tot dat de voet van den mensch bijna op hem trapt. Maar als het zoo ver gekomen is, springt hij eensklaps op en verdwijnt als eene schaduw. In dat leger werpt het wijfje twee of driemaal in het jaar vier of vijf jongen,

die behaard en met geopende oogen ter wereld komen. De moeder schijnt niet veel liefde voor de jongen te gevoelen en laat hen weldra aan hun lot over. Het zogen duurt slechts eene maand, doch dan kunnen de jongen reeds voor zich zelven zorgen, ofschoon zij nog zoo onvoorzigtig zijn dat zij niet zelden ten buit worden van raven, kraaijen, wezels, vossen en katten.

De kleur van den haas vertoont soms eenige afwijkingen: er zijn isabelkleurige, bonte en geheel witte hazen gezien, die toch allen tot de zelfde soort behoorden. Doch behalve onze gewone haas leeft er in Europa en Azie nog eene andere soort, de berghaas, *Lepus variabilis*, die zich op hooge gebergten en in het noorden op de vlakten ophoudt, en in den winter, behalve de oorpunten die zwart blijven, wit van kleur wordt, eene bijzonderheid die hij met den poolvos en den hermelijn deelt, dieren die zich eveneens in het noorden ophouden.

Het onderscheid tusschen den haas en het konijn, *Lepus cuniculus*, moge wat ligchaamsgedaante en huidkleur betreft zeer gering zijn, het moge zich bij het konijn bepalen tot een in verhouding korteren kop, kortere ooren en kortere achterpooten, tot het gemis van zwarte oorpunten, en tot de bruine kleur van de bovenzijde van den staart, terwijl die van den haas van boven veelal zwart is — het verschil in levenswijs en gewoonten is des te grooter. Terwijl de haas zich afzondert en niet eens met zijn wijfje te zamen leeft, en zelden langen tijd op eene zelfde plaats zijn leger opslaat, is het konijn zeer gezellig, vormt geheele koloniën, en graaft in zandhoopen, zoo als de duinen, holen en

lange gangen die allen in verschillende rigtingen naar het hol loopen, en het konijn in staat stellen om uit den eenen gang te ontvlugten als een vijand den anderen indringt. In dat hol liggen de jongen veilig, en zij hebben des te meer behoefte aan veiligheid daar zij naakt en blind ter wereld komen. De wijfjes gaan met de jongen zeer zorgvuldig om, en maken voor haar kroost in eene bijzondere afdeeling van het hol een nest van hooi en drooge bladeren, dat zij met haar, uit de eigen huid geplukt, voeren. De vruchtbaarheid van het tamme konijn is ontzaggelijk: reeds met de zesde maand is het wijfje volwassen, en werpt in een enkelen zomer vier- of vijfmaal vijf jongen en soms meer. Men wil dat een enkel paar konijnen zich in vier jaren tot een getal van 1 200 000 stuks vermenigvuldigen kan. Plinius verhaalt dat de bewoners der Balearen zelfs militaire hulp tegen de konijnen inriepen, en dat geheele scheepsladingen konijnen van die eilanden vervoerd werden. De konijnenfokkers van Ostende leveren tegenwoordig alle weken van 50 000 tot 100 000 stuks, die naar Londen gevoerd worden. Doch in den wilden staat is die vermeerdering zekerlijk niet zoo groot, daar anders het konijn, dat door den jager niet veel geacht wordt, en door roofdieren slechts met moeite te vangen is, zekerlijk reeds lang tot eene landplaag zoude geworden zijn. Wel is in ons land het konijn eene duinplaag: wij hebben boven gezien hoe het graven van het konijn eene der grootste aanleidingen tot het verstuiven der duinen is, en zal men eenmaal met ernst aan eene duinbeplanting denken, dan zal het uitroeijen van het

konijn wel het eerste moeten zijn waarmede men begint.

Spanje schijnt het land te zijn waar het konijn van oudsher in het wild heeft geleefd: uit dat land is het, naar men wil, getemd naar andere landen van Europa overgebragt en vervolgens weder verwilderd. In Engeland is dit ten minste geschiedkundig te bewijzen: want al hoewel de tijd der invoering niet naauwkeurig bekend mag zijn, blijkt er toch uit de rekeningen van een groot kloosterfeest in het jaar 1309 gehouden, dat men voor zeshonderd konijnen de toenmaals zeer groote som van 15 pond sterling of 180 gulden betaalde, en dat dus de prijs van een konijn gelijk stond met dien van een varken in dien tijd.

Dat de tamme konijnen van de wilden afstammen, lijdt niet den minsten twijfel. Hoe de eersten in kleur en andere dingen afwisselen, is algemeen bekend. Een ras dat het meest van de oorspronkelijke soort afwijkt, is het konijn met lange, breede, hangende ooren, dat in Engeland bijzonder gefokt schijnt te worden.

Men vangt het wilde konijn in netten of schiet het, of jaagt het door middel van tamme fretten, gelijk wij boven reeds met een enkel woord opmerkten. Deze dieren zijn klein genoeg om in de konijnengangen te kruipen. De jagers spannen netjes over alle uitgangen van het hol, en als de fret in het hol dringt zoeken de verschrikte konijnen, op het zien van hunnen grooten vijand, haastig hun heil in de vlugt en worden in de netjes gevangen. Als echter de fret niet gemuilband was, zou hij het eerste konijn het beste dat hij ving, dooden, en in het hol blijven om het bloed van zijn slagtoffer uit te zuigen.

DE VOGELS DER DUINEN.

Na de zoogdieren der duinen komt de beurt natuurlijk aan de **vogels** die op de duinen leven, dat is nestelen en zich bij voorkeur ophouden: immers alle vogels, die nu en dan de duinen bezoeken of er over heen vliegen, te beschouwen, zou hier te veel ruimte innemen.

Eigenaardig en treffend is het tooneel der duinen als het verlevendigd wordt door het vrolijke, zangerige leven der vogels. Groot is de verandering van plantengroei en voorkomen der landstreek als men, uit het binnenland komende, den binnenvoet der duinen bereikt. Vooral groot is die verandering van plantengroei op plaatsen waar de vlakke weiden zich tot aan den voet der duinen uitstrekken. Grassen en andere planten die onze weilanden bedekken, madeliefjes en klaver, pinksterbloemen en waterzuring verdwijnen, de zwarte modder, de veenachtige aarde of de kleigrond houdt op, zand komt er voor in de plaats, de plantengroei wordt spaarzamer, planten die in vochtigen grond hoog opschieten, worden hier tot dwergen, totdat zij eindelijk geheel verdwijnen en plaats maken voor anderen, die wij later uitvoerig genoeg beschouwen zullen. Wat wonder dat met die veranderingen in den bodem en in den plantengroei, ook de vogels die op de duinen leven verschillen van de gevleugelde bewoners van de weide en den waterplas! Wel is de binnenvoet der duinen op vele plaatsen met hout begroeid, en zelfs op enkele plaatsen zoo als bij Bloemendaal en Velserend breidt dit hout zich tot boschjes en

bosschen uit, en geen wonder dus dat men daar vogels vindt die elders in ons land in bosschen leven, maar over het algemeen vindt men op de duinen andere vogelsoorten dan elders. Vooral in de duinpannen, die niet zelden water bevatten en voor den zeewind beveiligd zijn door de hooge duinen daar omheen, vindt men een weelderigen plantengroei, zelfs heesters worden daar soms tot boomen, en dat zijn vooral de plaatsen waar het vogelenheir der duinen zich hoofdzakelijk ophoudt. Doch ook op de overigens kale gedeelten der duinen vindt men tot digt aan het strand niet zelden plekken waar de kattedoorn en de kruipwilg en de duinroos met de blaauwgroene kruisdistel en de bruine bremraap in groepjes vereenigd groeijen, en den grond met een digt vlechtwerk van planten bedekken. Ook in die struikenboschjes houden zich vele vogels der duinen op, ja zelfs nestelt soms de ekster op die kattedoornstruiken in plaats van op de toppen der boomen van het binnenland.

Onder onze duinvogels staat bovenaan, als de grootste niet slechts maar ook omdat hij tot de roofvogels behoort, de graauwe kuikendief, *Circus cinerascens*. Deze vogel houdt zich bij voorkeur in drooge, met heidekruid en struiken begroeide streken op. Hij broedt niet zelden in de duinpannen en leeft van muizen en andere kleine zoogdieren, vogels, hagedissen en insekten, en ook rooft hij de eijeren van andere vogels uit de nesten. De buik en borst van het mannetje zijn wit met smalle overlangs loopende bruine strepen, en de rug is blaauwachtig grijs van kleur. Soms zelfs wordt het mannetje geheel bruinachtig zwart.

Niet in de struiken en heesters der duinen, maar in de steile wanden der zandheuvels, vooral op plaatsen waar zand uit de duinen gehaald wordt, in de zoogenaamde afzanderijen, nestelt hier en daar de oeverzwaluw, *Hirundo riparia*. De oeverzwaluw heet in ons land ook aardzwaluw, duinzwaluw, zandzwaluw en waterzwaluw. Zij is zoo groot als onze huiszwaluw, de rug en een over den kop loopende kraag zijn grijsachtig bruin van kleur, overigens is zij wit. Deze zwaluw komt slechts op enkele plaatsen voor, maar dan veelal van zes tot tien paar bijeen, die eene soort van kolonie vormen. Elk paar graaft met de pooten eene diepe holte of gang in den zandmuur, en legt daarin op eenige vederen vijf of zes kleine witte eijeren. De zang van de oeverzwaluw gelijkt op die der huiszwaluw, maar is zachter. Zij blijft slechts vier maanden, van Mei tot Augustus, in onze duinen, en verhuist dan weder naar warmere streken.

Meer dan de bovengenoemde komt in onze duinen het vogeltje voor dat de grasmusch, *Sylvia cinerea*, en ook koewachtertje of erwtenpikker geheeten wordt. Men vindt haar in heesters en struiken, vooral in dorre doornstruiken. Zij is vrij schuw en levendig van aard, vliegt dikwijls al zingende op, laat haren aangenamen, maar haastigen en korten zang over de stille duinen klinken, en daalt dan weder schielijk in de struiken neder. Het losse, uit droog gras gemaakte nest hangt in heesters en struiken, en bevat in den broedtijd vier of zes olijfgroen gevlekte eijertjes. De grasmusch is van boven groenachtig grijs, en

van onderen wit van kleur, de slagpennen en vederen der vleugels hebben breede roestkleurige zoomen.

Onder de zeldzaam in ons land voorkomende vogels, doch die als hij gevonden wordt steeds zich in de duinen ophoudt, behoort de om zijn geluid en zijne levenswijs merkwaardige sprinkhaan-rietzanger, *Calamoherpe locustella*, die in de duinen bij Haarlem stapel genoemd wordt. Hij is zoowel in de doornstruiken langs den strandreep als in de duinpannen en in het eikenhout aan den binnenduinkant aangetroffen, nestelende in het gras of in de struiken. De stapel is zoo groot als de bovengenoemde grasmusch, heeft een afgeronden staart, is vaal olijfkleurig met donkere overlangsche vlekken van boven, wit van onderen, en op den kop licht olijfgroen van kleur. Zijn nest is vrij diep, bevindt zich op of in den grond, en bevat in den broedtijd zes ronde, witte, met rood en bruin gemarmerde en gevlekte eijertjes. Deze rietzanger loopt vlug, en zoekt op den grond naar voedsel, en zijn zang gelijkt zeer veel op het gepiep van een sprinkhaan, daarom heet hij sprinkhaanrietzanger.

Tapuiten komen niet zelden in de duinen voor, vooral de gewone tapuit, *Saxicola oenanthe*, de *cul-blanc* der Franschen, de *whit-ear* der Engelschen, in ons land ook witstaart, duinduiker en heidehupper genoemd. In den zomer is het mannetje van boven lichtgrijs; de stuit en de voorhelft der staartpennen zijn wit; de vleugels en wangen zwart en de buik is wit in licht geel overgaande. De wijfjes en jongen hebben geen zwarte wangen, en zijn overi-

gens valer van kleur. Men vindt deze tapuit op opene, drooge plaatsen in de duinen. Hij laat zijn loktoon zeer dikwijls, en zijn min of meer krassenden zang slechts zelden en meestal bij nacht hooren. Hij nestelt op den grond, en legt vijf of zes groenachtig witte eijeren.

Een met den tapuit verwante vogel is het paapje, *Saxicola rubetra*, dat in levenswijs en kleur veel overeenkomst met den bovengenoemden heeft. Hij is te kennen aan eene witte streep boven de oogen en aan de bleek bruinroode kleur van de borst en keel. Het paapje vertoeft bij ons van Mei tot September, niet zoolang als de tapuit, die vroeger komt en later gaat. Zijn zang is aangenaam, maar zijn loktoon scherp. Hij nestelt in gras en heidestruiken.

Nog eene andere soort van tapuit komt in onze duinen voor, het is de de roodborsttapuit, *Saxicola rubicola*. Gemakkelijk is deze soort van alle anderen te onderscheiden door den geheel zwarten staart, terwijl bovendien bij de ouden de kop en keel zwart zijn. Deze vogel is zeer ver over de aarde verspreid, niet slechts in een groot gedeelte van Europa, maar zelfs in Azie tot in Japan, en in geheel Afrika tot aan de Kaap de Goede Hoop. In de duinpannen der hollandsche duinen heeft men dezen tapuit in December en in Februarij gezien, en hij schijnt dus daar te overwinteren. Echter is zulks toch zeker eene uitzondering, daar deze vogels gewoonlijk in October vertrekken om in het vroege voorjaar terug te keeren. Zonderling is het, zegt prof. Schlegel, dat veelal in de strandreep de roodborsttapuit voorkomt, die slechts aan

de duitsche grens wederom optreedt, en nog zonderlinger dat deze vogel, die reeds in het midden van April eijeren legt, waarschijnlijk, zooals in Engeland, ook bij ons overwintert.

Wij komen nu in onze vogelbeschouwing aan een ander geslacht en wel aan dat der piepers, *Anthus*. Deze vogels gelijken zeer veel op de leeuwerikken, vooral in kleur en door dat zij zich op den grond ophouden. Zij voeden zich met insekten en wormen, loopen zeer schielijk en nestelen op den grond. In onze duinen, in boschjes en op drooge gronden is broedende aangetroffen de boompieper, *Anthus arboreus*, die over het algemeen rosgeel van kleur is. Hij zet zich ook nu en dan op boomtakken neder, wat de andere piepers niet doen. De boompieper leeft behalve in Europa ook in Azie tot in Bengalen en Japan, en brengt den winter in Noord-Afrika door. Bij ons houdt hij zich van April tot September op. Hij nestelt in gras en kruiden, en legt vier of vijf grijze of roodachtig witte eijeren, die donkerbruin gemarmerd zijn.

Ook de duinpieper, *Anthus campestris*, of *A. rufescens*, de *rousseline* der Franschen, de *Brachpeiper* der Duitschers, komt in onze duinen voor; hij is een weinig grooter dan de voorgaande en valer van kleur. Hij broedt in het drooge gras en houdt zich bij ons van April tot September op. Volgens prof. Schlegel broedt hij nergens elders in Nederland als in de duinen.

Ook nog een andere pieper, de graspieper, *Anthus pratensis*, wordt nu en dan in de duinen gezien.

Een zeer verschillende vogel is de graauwe klaauwier, *Lanius collurio*, ook negendooder, bruine doorndraaijer, en vinkebijter geheeten. De klaauwieren zijn meestal zoo groot als leeuwerikken, maar hun staart is langer. Zij hebben een krachtigen, van voren haakvormigen bek, die aan weerszijden eene insnijding en eene soort van tand heeft. Het zijn stoute en moordzuchtige vogels, die niet slechts veel eten, maar ook nog meer dieren dooden dan zij tot hun onderhoud noodig hebben. Zij eten allerlei insekten en soms ook muizen, spitsmuizen en kleine vogels. Zij hebben eene zonderlinge gewoonte, namelijk om de gevangene dieren aan doornen te hechten of tusschen een paar takken van struiken vast te klemmen, en daarna eerst den buit te verslinden, of wel zij bewaren hem op die wijze voor later.

De graauwe klaauwier is op den nek en den stuit aschgraauw, van boven roodbruin, de slagpennen en de staart zijn zwart en van onderen is hij licht rozerood van kleur. Het wijfje en de jongen zijn van boven roestkleurig en van onderen wit. Deze vogel leeft op boomen en doornstruiken, vooral aan den zoom der bosschen. Jonge vogels doodt hij vooral om de hersenen, waarop hij zeer verlekkerd schijnt te zijn. Hij zingt aangenaam en kan allerlei geluiden nabootsen, zelfs het geblaf van honden, zegt men. Het nest wordt van mos en wortels van planten gemaakt, van binnen met haar en wol gevoerd, en ongeveer acht voet boven den grond in heesters en boomen opgehangen.

Een veel minder roofzuchtige vogel is de kuif-

leeuwerik, *Alauda cristata*. Slechts weinig grooter en iets valer van kleur dan onze gewone leeuwerik zou hij gemakkelijk met den laatste te verwarren zijn — want dat zijn bek langer en de nagel van de achterteen korter is, valt niet ligt in het oog — ware het niet dat hij eene kuif, uit kleine spitse vedertjes bestaande, op den kop droeg. De kuifleeuwerik woont in ons land, in Gelderland en Noord-Brabant, op heidevelden, en in de hollandsche duinen langs de wegen en digt bij de zeedorpen. Hij houdt zich meestal op den grond op, doch zit soms ook op hekken, palen en huizen, maar nooit op boomen. Ook nestelt hij op den grond; zijne eijeren zijn glad, geel of roodachtig wit met graauwe en bruine vlekjes en streepjes. Wel gaat hij in den winter een weinig in het binnenland op, doch nooit vertoont hij zich in waterige streken.

Overal in ons geheele land is het vogeltje bekend dat in Holland kneu of vlamsijs, hennipvink of kneuter, in Gelderland tukker en in Utrecht, Groningen en Friesland robijntje, *Fringilla cannabina*, genoemd wordt. Ook dit vogeltje is een echte duinbewoner. Het kneutje is zeer gemakkelijk aan zijn vederenkleed té kennen. De kop, nek en wangen zijn grijs, doch bij het mannetje zijn de kruin alsmede de krop en de borst fraai rood van kleur. De buik is witachtig, de rug en een gedeelte der vleugels kaneelbruin. Deze vogel broedt in de meeste landen van Europa tot ongeveer den 64sten graad noorderbreedte, in drooge, met hout en struiken begroeide streken. Hij blijft van April tot October in ons land, en verhuist

dan naar Italie en het zuiden van Frankrijk. Van aard is de kneu onrustig en vrij schuw, zijn voedsel bestaat uit zaden, en zijn zang is kort en haastig, maar aangenaam en zacht. In doornstruiken en soms in boomen op manshoogte vindt men het uit steelen en wortelvezels vervaardigde nest, dat van binnen met wol en andere zachte stoffen belegd is. De vier of zes eijeren zijn blaauwachtig wit met roodachtige vlekjes. Niet zelden broedt de kneu tweemaal in het jaar.

Thans moeten wij eenige tot geheel andere orden behoorende vogels beschouwen. Wij beginnen met den meest voorkomenden, met den patrijs, *Perdix cinerea*, een vogel die bijna bij iedereen bekend is, bij de jagers onder den naam van hoen. De patrijs heeft een kort ligchaam, een kleinen kop, korte vleugels en een korten staart die naar beneden gerigt is. Het mannetje onderscheidt zich van het wijfje door een groote kastanjebruine vlek, als een hoefijzer van gedaante, midden op de borst. De patrijs is in Midden-Europa zeer gewoon, alsmede in westelijk Azie. Bij ons is hij een standvogel, doch trekt soms heen en weêr, vooral uit gebrek aan voedsel. Hij leeft in troepjes en houdt zich gaarne op bouwland, in het graan, op heiden en in het duin op; hij loopt vrij snel en is zeer waakzaam; als hij gevaar meent te bespeuren gaat hij op den grond liggen, en als er werkelijk gevaar ontstaat, vliegt hij schielijk en met veel gedruis weg, doch dat weldra in een stil vliegen overgaat. De patrijzen leven van granen en andere zaadkorrels, en eten ook bessen en knoppen van planten.

In het voorjaar, in den paartijd, vechten de hanen om het bezit der hennen. De hen maakt een kuiltje in den grond, voert dat met hooi, en legt daarin tien tot twaalf geelgrijze eijeren. De haan houdt de wacht bij het nest, en waarschuwt de broedende hen als er gevaar is: deze laatste loopt van het nest af, en vliegt eerst op eenigen afstand op. Als de jongen uit den dop gekomen zijn, worden zij door de ouden naar mierennesten gebragt, en daar doen zij zich te goed aan de larven dier insekten, verkeerdelijk in het dagelijksche leven miereneijeren genoemd. Als er gevaar dreigt, en bij nacht of bij slecht weder zoeken de jongen een schuilplaats onder de vleugelen der hen, even als onze kuikens onder de kip.

Tot de orde der loopvogels, *cursores*, behoort de griel, *Oedicnemus crepitans*, ook doornsluiper en scharluip genoemd, die ook in onze noord- en zuidhollandsche duinen wordt waargenomen. Over het algemeen grijsachtig roestkleurig van boven en wit van onderen, heeft de griel groenachtig gele pooten, gele oogen en een gelen, aan de punt zwarten bek. Het gefluit van de griel klinkt ver over de duinen; haar voedsel bestaat uit wormen, insekten, hagedissen, mieren enz. Zij maakt geen nest, maar graaft slechts een kuiltje in het zand, waarin zij hare twee of drie groote, groenachtig-bruine met bruine vlekjes en streepjes geteekende eijeren legt. Even als de patrijs houdt ook de griel de wacht bij het nest waarop het wijfje broedt.

Reeds in een vorig hoofdstuk spraken wij met een

enkel woord over de kliet, *Haematopus ostralegus*, die oesters van het zeestrand opneemt en op de toppen der duinen voert, en zoodoende ten deele de oorzaak is van de aanwezigheid van stukjes schelpen in het duinzand. De kliet, in Groningen oestervisscher, in Friesland lieuw, en te Amsterdam zeekiewiet genoemd, is ongeveer vijftien duim lang, doch daarvan gaan er drie duim voor den snavel en vier duim voor den staart af. Van boven is zij zwart en van onderen wit, de bek is oranje, de pooten zijn donkervleeschkleurig en de oogen karmijnrood van kleur. De kliet nestelt in onze duinen, alsmede op die van de meeste kusten van ons werelddeel. In September vertrekt zij, en komt in April bij ons terug, ofschoon zij ook wel bij ons overwintert. Zij vliegt en loopt zeer snel; zij boort, om voedsel te zoeken, gaten in het strand en in het zand der duinen, en keert met den bek de op het strand liggende schelpen, hoorns en steentjes om, ten einde de diertjes die daaronder mogten schuilen, op te zoeken. Wormen, garnalen, kleine vischjes en schelpweekdieren vormen haar voornaamste voedsel. Als zij opvliegt, hoort men haar schelle stem. In Junij legt het wijfje twee of drie eijeren, zoo groot als kippeneijeren, die bruinachtig met zwarte en grijze stippen zijn, in een kuil van het zand.

Reeds hebben wij verscheidene vogels behandeld die in ons land verschillende namen dragen: dit is ook het geval met den wulp, *Numenius arquata*: immers men noemt hem in Groningen wilp of groote wilp, in Gelderland tuter en zandtuter, regenfluiter, en

b e r g f l u i t e r, in Noord-Brabant h e i d e t u t e r, ook heet hij wel d r u p e n. Deze wulp is de grootste onzer inlandsche snippen. De wulpen onderscheiden zich van alle andere snipachtige vogels door een langen, dunnen, opwaarts gebogenen snavel, korte teenen en eenvoudige kleuren. De bek van den wulp is meer dan vijf duim lang en roodachtig grijs van kleur met zwarte punt. Kop en hals zijn rosachtig, de rug is donkerder ros, en de borst en buik zijn wit van kleur. De wulp broedt in onze duinen, blijft daar gedurende den geheelen zomer, en gaat 's winters naar het noorden van Afrika. Hij leeft van insekten en larven, slakken, wormen, garnalen, en eet nu en dan ook bessen. Niet zelden bezoekt de wulp ook moerassen en de slibgronden aan den mond der rivieren. Zijne stem is fluitend, hij laat die vooral 's nachts en op den trek hooren. Hij is zeer schuw en bouwt zijn nest in het hooge gras of tusschen struiken. Het is uit gras en worteltjes van planten gemaakt, en bevat meestal vier zeer groote, groene, met bruine vlekken voorziene eijeren, die zeer lekker van smaak zijn.

Ook eene soort van eend nestelt in onze duinen op eenzame plaatsen, het is de b e r g e e n d, *Anas tadorna.* De bergeend is een zeer fraai gekleurde vogel. De bek is karmozijnrood, de pooten zijn vleeschkleurig, de oogen donkerrood, kop en hals donker glimmend groen, de krop, een ring om den hals, de zijden, buik, rug en stuit, staart en vleugels zijn helder wit, maar de staartpennen hebben zwarte punten, ook de schoudervederen en het midden van borst en buik zijn zwart,

en een breede roodachtig bruine ring omgeeft het voorste gedeelte van den romp. Het oude mannetje is te kennen aan een knobbel aan het voorhoofd, op den snavel. De bergeend leeft zoowel in Denemarken als in Algiers en in Japan. Zij nestelt bij ons in oude konijnengangen, zij legt van 7 tot 16 rosachtig witte eijeren, die grooter zijn dan die van onze tamme eend, *Anas boschas.*

Gaat het den lezer zoo als den schrijver, dan wemelt het hem nu voor de oogen van al die vogels, die fladderende, fluitende, springende en kweelende bewoners onzer duinen. Wij stappen dan ook nu van de beschouwing der vogels van de duinen af, immers alle vogels die onze duinen bezoeken, te beschrijven zou hier misplaatst zijn: 't is geen natuurlijke historie die wij thans schrijven. Stof zou er anders nog genoeg zijn: wij zouden, ons naar den strandreep begevende, niet zelden gansche scharen meeuwen op de duinen zien zitten, digt bij de toppen de mantelmeeuw, *Larus marinus*, ook zeekaag, in Friesland zeekob genoemd, ja soms zelfs de grijze of kleine zeemeeuw, *Larus canus*, en het vischdiefje of de zeezwaluw, *Sterna hirundo*, in menigte. Hier en daar schuilt ook wel een fazant, *Phasianus colchicus*, onder de kattedoornstruiken weg, en vindt daar niet zelden een veilige schuilplaats voor den jager en zijn hond. Ook de ekster, *Pica varia*, en de kraai, *Corvus corone*, vestigen hun verblijf soms in de duinen, en nestelen dan niet op hooge boomtoppen, zoo als naar gewoonte, maar hetzij op den kattedoorn, hetzij

op de toppen der duinen tusschen helmplanten. Op vlakke plaatsen in de duinen ziet men wel eens de kiewiet, *Vanellus cristatus*, in de lucht tuimelen; en bezoekt men in den winter het duin, dan hoort men niet zelden het gekras van de bonte kraai, *Corvus cornix*, die met den fazant en de zwarte kraai op de bessen van den kattedoorn aast, ja zelfs ziet men soms een enkele raaf, *Corvus corax*, die overigens naar het schijnt in ons land zeldzaam wordt. Hoog in de lucht, loerende op jonge konijnen of muizen ziet men soms een slechtvalk, *Falco communis*, of een jonge noorweegsche giervalk, *Falco gyrfalco*, zweven; buizerden, zoo als de gewone buizerd, *Buteo vulgaris*, en de ruigpootbuizerd, *Buteo lagopus*, zwerven in het rond, en in den winter zwiert soms een zeearend, *Haliëtos albicilla*, dagen aaneen over de duinen rond. Op den trek rusten de morinelplevier, *Charadrius morinellus*, en de goudplevier of de wilster, *Charadrius pluvialis*, op de duinen uit, en aan het water in de duinpannen loopt soms een waterspreeuw, *Cinclus aquaticus*, rond en duikt nu en dan in het heldere water weg.

Ja het zou kunnen treffen, zoo als dat eenige jaren geleden, van 1859 tot 1863 het geval was, dat wij zelfs eens een vogel uit de steppen van westelijk Azie in onze duinen ontmoetten, namelijk een zandhoen, *Syrrhaptes paradoxus*. Over dezen vogel en zijn verschijnen in onze duinstreken heb ik uitvoerig in den Volks-Almanak tot Nut van 't Algemeen voor het jaar 1865 gesproken. Om in geen herhalingen te vervallen,

verzoek ik dus den lezer dat boekje ter hand te nemen, ten minste als het zandhoen en zijn verblijf in ons land hem belangstelling inboezemen, wat dat diertje zekerlijk in hooge mate verdient.

Maar genoeg van al die vogels der duinen; ten slotte waarschuwen wij den lezer dat hij niet denken moet al die vogels te zullen zien als hij voor een enkele maal eens de duinen bezoekt: slechts door veel in de duinen te zijn, krijgt men hen nu en dan te zien en sommigen zelfs hoogst zelden.

DE KRUIPENDE DIEREN DER DUINEN.

Na de vogels vorderen de kruipende dieren onze aandacht. Kruipende dieren, reptilen, noemt men zeer ten onregte dieren die gansch niet kruipen, maar snel over het duinzand loopen, sommigen zoo snel zelfs dat het oog hen naauwelijks kan volgen, zoo als de gewone hagedis, *Lacerta agilis*.

Dit fraaije diertje woont in geheel Europa, behalve in het noorden, overal waar de grond droog en zandachtig is, zoo als op heiden, zandvlakten en duinen. Waar de bodem echter vochtig of moerassig is, vindt men geen hagedis. Kreupelhout en boschjes van doornstruiken zijn hare meest geliefkoosde verblijfplaats. In de eerste warme dagen van het voorjaar ontwaakt de hagedis uit den winterslaap, en komt dan uit de kleine holen van den grond te voorschijn, waarin zij, zamengerold liggende, den kouden winter heeft doorgebragt, om zich te koesteren in den warmen zonneschijn. In Junij legt het wijfje

10 of 12 groote, rolvormige eijeren, die zij met zand bedekt, en waaruit in Augustus de jongen te voorschijn komen.

Het valt moeijelijk om de kleuren van de hagedis te beschrijven, daar zij zoo veel afwisselen. Meestal is het mannetje van boven grijs of bruin met twee lichte strepen, waartusschen eenige rijen van ongeregelde zwarte vlekken gezien worden. De pooten, de zijden van den buik en de snuit zijn groenachtig, hetzij donker- of licht- of geelachtig groen, met zwarte vlekjes. Het wijfje is roodachtig bruin op den rug met eene zwarte streep, en van onderen groenachtig geel en soms helder geel van kleur.

Ofschoon het volksvooroordeel aan de hagedissen vergiftige eigenschappen toekent, zijn zij toch geheel onschadelijke diertjes, die, als zij bijten, niet eens in staat zijn de huid van den mensch te kwetsen. De hagedis leeft van insekten en wormen; zij verschuilt zich als het regent onder dorre bladeren of steenen, doch zoodra de zon weer door de wolken breekt, gaat zij weder op den loer liggen en koestert zich meteen op het warme zand. Zij klimt ook op heesters, en slingert dan den staart om de takjes om zich vast te houden. Die staart breekt echter zeer ligt af: die eene hagedis bij den staart grijpt, houdt dat deel niet zelden tusschen de vingers, terwijl het diertje de vlugt neemt.

De padde die zich op onze duinen ophoudt, is de groene of stinkende padde, *Bufo calamita*, de *crapaud des joncs* van de Franschen. Zij is veel kleiner dan de gewone of graauwe padde, *Bufo cinereus*

of *Bufo vulgaris*. Van boven is de groene padde groen of bruinachtig groen van kleur, met bruinroode wratten en drie overlangsche strepen, namelijk twee oranjekleurigen aan weerszijden en een licht gele in het midden; de buik is lichtgrijs aan de zijden en op de pooten ziet men groote donkergroene vlekken. De groene padde heeft geene zwemvliezen tusschen de teenen, en twee harde puntige knobbels onder de voorpooten. Als zij in angst is, perst zij een vocht uit de huidklieren dat als de rook van buskruid riekt. Zij wordt in alle gematigde streken van Europa gevonden, en in ons land, behalve in de duinen, langs den duinkant en in duinpannen, ook in Groningen, Gelderland, Noordbrabant enz. Zij loopt vrij snel zonder springen of huppelen, en klimt ook bij steenen of muren op, door middel van de spitse knobbels harer voorpooten; zij vestigt haar verblijf niet zelden in spleten of gaten van muren, of, bij gebreke daarvan, in holen in den grond of onder steenen. In den nacht gaat zij op buit uit, en vangt insekten, slakken, wormen enz. In Junij, in den paartijd, gaat de groene padde in ondiepe poelen, slooten en andere watertjes om kuit te schieten, waarbij zij tevens haar schel gekwaak laat hooren. Dr. Staring noemt haar de voorjaarsmuziekant van duinen, geestgronden en heiden, zoo als hij de groene kikvorsch, *Rana viridis*, de eetbare muziekant onzer wateren noemt, wiens gekwaak dikwijls verward wordt met dat van de stinkende padde.

Wel is waar wordt de kleine watersalamander, *Triton punctatus*, wel dikwijls in het water van slooten of

vijvers nabij den duinkant gevonden, doch een eigenlijke duinbewoner is dit fraaije diertje niet, en derhalve komt eene beschrijving daarvan hier niet te pas.

DE INSEKTEN DER DUINEN.

Na de zoogdieren, vogels en kruipende dieren der duinen beschouwd te hebben, zouden de visschen aan de beurt zijn, als er slechts visschen in of op zand leefden, doch daar er geen enkele visch bekend is die niet zijn leven in het water doorbrengt, zoo gaan wij over tot eene korte beschouwing van eenige insekten der duinen. Eenige insekten, zeide ik, en waarlijk wij zullen ons tot eenigen moeten bepalen: er zijn er zooveel soorten, en daarvan zooveel die slechts nu en dan op de duinen gezien worden, en nog veel meer die behalve op de duinen op eene menigte andere plaatsen voorkomen, dat wij hier ons oog slechts kunnen slaan op een veertigtal der meest voorkomenden of belangrijksten, of die uitsluitend duinbewoners zijn. Men verwachte dus niet dat wij hier alle soorten van gelede dieren die op onze duinen voorkomen, zullen beschrijven. Het ontelbare getal toch der insekten maakt zulks hier onmogelijk. Ga op een zomerdag naar de duinen en zie hoe uw pad als bezaaid is met blinkende kevertjes en torretjes; zie hoe geheele wolken van muggen als in de blaauwe lucht dansen; hoor hoe overal u het gegons en gebrom en gepiep van velerlei insekten, van bijen, hommels, muggen en krekels omringt! En hoe velen zijn er bovendien die wij nog niet zoo ligt gewaar worden als de

genoemden, hoeveel rupsen leven er op de bladeren der planten, hoeveel larven in den bodem, hoeveel nachtvlinders schuilen bij dag weg in het gebladerte? Het zijn dus slechts de meest in het oog vallenden, het kunnen slechts de meest voorkomenden zijn waarop wij hier onze aandacht zullen vestigen. Wij beginnen met den bonten duinkever, *Scarabaeus* of *Melolontha fullo*, ook julijkever geheeten, die in het voorjaar en in den zomer zeer talrijk op onze duinen voorkomt. Hij gelijkt veel op den gewonen meikever, doch heeft geen uitstekende punt aan het achterlijf gelijk deze. Hij is zwart of donkerbruin van kleur en geheel bedekt met vlekjes van witte schubbetjes, waardoor hij er als met schimmel bedekt uitziet. De borst is met lange grijze haren bedekt, en ook de buik is behaard. De larve schijnt van de wortelen van den helm te leven.

Ook de gewone meikever, *Melolontha vulgaris*, komt op onze duinen voor, maar is een overal in ons land voorkomend insekt en behoeft dus hier niet opzettelijk beschreven te worden.

Niet zelden ziet men op de duinen het gele lievenheersbeestje met 22 stippen, *Coccinella viginti-duo-punctata*, en het roode lievenheersbeestje met 7 stippen, *Coccinella septempunctata*. Het eerste heeft gele dekschilden, en daarop het bovengenoemde getal zwarte vlekjes. Het tweede, in Friesland koffijengeltje geheeten, is eene der grootste soorten van de 32 soorten van lievenheersbeestjes die volgens den heer Snellen van Vollenhoven in ons land leven. Dit diertje is zwart met roode dekschilden,

elk met drie zwarte vlekken, terwijl de zevende vlek juist op het midden en dus op elk dekschild de helft daarvan ligt.

Niet minder bekend zijn de fraaije diertjes die in de boeken goudhaantjes geheeten worden: in Friesland heeten zij engeltjes en in Holland moertjes. Van dezen leeft op wilgen en populieren aan den duinkant het gepolijste goudhaantje, *Chrysomela polita*, reeds vroeg in het voorjaar te vinden; zijn kop en borststuk zijn roodachtig goudgroen, de dekschilden en de twee eerste leedjes der sprieten rood en het overige is zwart. Op de doove netel, *Lamium album*, in Friesland engeltjeseten genoemd, omdat het schoon gekleurde torretje, *Chrysomela fastuosa*, er op leeft, vindt men ook in de duinen dit diertje. De rug is bij de jonge diertjes fraai goudgroen, en bij de ouderen roodgoudkleurig; de naad der dekschilden en een breede streep op de zijden zijn helder blaauw.

De gewone graauwe boktor, *Saperda carcharias*, is in Mei en Junij dikwijls zeer algemeen op de duinen. Aan hunne groote sprieten zijn deze torren zeer gemakkelijk te kennen. Die sprieten zijn langer dan het ligchaam, en daar zij veelal krom gebogen zijn, gelijken zij min of meer op bokkehoorns. Over dag houden de boktorren zich rustig, zitten tegen boomstammen, schuttingen enz., maar tegen den avond vliegen zij rond.

De groene zandkever, *Cicindela hybrida*, komt dikwijls zeer talrijk in de duinen voor. De heer H. Weijenbergh Jr., student in de natuurkunde te

Utrecht, wiens goede hulp ik bij deze korte beschrijving onzer duininsekten dankbaar erken, schrijft mij: In Mei en Junij zijn zij (de groene zandkevers) dikwijls in zoo groote menigte in de duinen voorhanden dat er schier bij elken stap een paar opvliegen. In het werk getiteld *De gelede dieren van Nederland* van den heer Snellen van Vollenhoven vinden wij dit prachtige diertje beschreven; op bladzijde 147 lezen wij:

Hij is groenachtig of paarsachtig koperkleurig, met de bovenlip twee halve manen met knodsvormige hoornen, en een afgebroken getanden band op de dekschilden, wit. De larve van dezen zandkever is merkwaardig door de wijze, waarop zij hare prooi overweldigt. Zij leeft in zandigen bodem, en graaft er eene verticale buis in, van de dikte van eene penneschacht en 6 tot 18 duim lang. Met den platten kop en het ruggeschild brengt zij het zand naar boven. Is de kuil gegraven, zoo plaatst zij zich, door de pooten en door de haakjes op het achterlijf geschoord, zoodanig dat de platte kop als een valluik juist de opening sluit. Komt nu onvoorziens eene mier, rupsje of ander klein insect op den bedriegelijken bodem, zoo duikt de Cicindela, waardoor ook de mier in den kuil stort of bij een poot gevat en naar beneden getrokken wordt. Daar wordt het dier meer uitgezogen, dan opgegeten, ofschoon de kaken het geheel fijn kaauwen. Het overblijfsel van de prooi wordt op den kop naar boven gedragen en weg geworpen. In dit hol verpopt ook de larve.

Wij kunnen nu de kevers of torren verlaten, na nog

even vermeld te hebben dat de roodkleurige roofkever, *Staphylinus erythropterus*, ook in de duinen voorkomt, en dat, even als in de meeste stilstaande wateren van ons land, ook in het water der duinpannen de zwemmende draaikever, *Gyrinus natator*, gevonden wordt. Iedereen kent dit kleine glimmend zwarte kevertje, dat in slingerende kringen op de oppervlakte van het water rondzwemt.

Wij gaan nu over tot de regtvleugelige insekten die onze duinen bewonen. Volgens den heer Weijenbergh vinden wij de blaauwe sprinkhaan, *Oedipoda coerulescens*, veel op de duinen. Onder de halfvleugelige insekten ontmoeten wij een paar soorten van bladluizen, de berkenbladluis, *Aphis betulae*, op den berk, en de elsenbladluis, *Psylla alni*, op den els. De laatste behoort eigenlijk tot de plantvlooijen, daar zij pooten heeft die tot springen geschikt zijn. Zij is de grootste onzer inlandsche plantvlooijen, zij is groen van kleur met een roodachtig achterlijf. Op den berberis onzer duinen leeft ook eene bladluis, *Rhopalosiphum berberidis*, die geel is met een roodachtig borststuk en in groote familiën op die heester woont.

Bevalliger en kleuriger zijn de diertjes die nu aan de beurt zijn, het zijn de vlinders, de kleurige, fladderende bewoners van de bloemenwereld. De eerste die in het vroege voorjaar reeds over de duinen fladdert, is het pieterseliebeestje, *Anthocharis cardamines*. Dit witje onderscheidt zich van de andere soorten van zijn geslacht door dat de spits der voorvleugels van boven zwart en van onderen groenachtig is, terwijl er

midden op de vleugels een zwart streepje gezien wordt. Bij het mannetje vindt men bovendien eene vrij groote oranjekleurige vlek, zoowel op de onder- als op de bovenzijde der voorvleugels. De rups leeft op het loof der pinksterbloem of veldkers, *Cardamine pratensis*, en komt steeds aan den binnenrand der duinen voor.

Uit de bekende groep der zandoogjes leeft op de duinen het veel voorkomende koevinkje, *Satyrus hyperanthus;* deze vlinder is aan de bovenzijde zeer donkerbruin en heeft op de voorvleugels twee of drie, en op de achtervleugels twee zwarte oogvlekken met witte pupillen en lichtbruine randen. De onderzijde is veel lichter van kleur en vertoont op de bovenvleugels twee, en op de ondervleugels vier of vijf oogen met gele randen. De rups leeft in het voorjaar op gras, zij is bruingrijs met eenige donkere strepen op den rug. De pop hangt met het staarteinde aan een grashalm.

De algemeenste vlinder in Julij en Augustus is de inlandsche atlas, *Satyrus semele*, behoorende tot de groep der zandoogjes. Zijne vleugels zijn bruinachtig met een gelen dwarsband, die bij het wijfje zeer breed is. Op de voorvleugels staan twee geoogde vlekjes en op de achtervleugels een kleiner vlekje. De onderzijde is grijs en wit gemarmerd met een witachtigen, grijs gevlekten band.

Soms ziet men op eene enkele bloeijende tijmplant een vijfentwintigtal vlindertjes die *Thecla ilicis* heeten. Ook het aardkapelletje, *Polyommatus phlaeas*, en het gewone blaauwtje, *Lycaena Alexis*, komen niet zelden zwevende over de duinplanten voor. Met

opzet noemen wij hier die drie schoone diertjes bijeen; immers zij behooren allen tot de groep der Lycaeniden, en vertegenwoordigen juist de drie geslachten waaruit die groep bestaat. De vlinders van het eerste geslacht hebben donkerbruine vleugels met vlekken, hetzij blaauwe of roode, op de bovenzijde en vele witte streepjes op de onderzijde; die van het tweede geslacht vertoonen roode vleugels van boven en geel of grijs gekleurde, met vele oogjes bezaaid, van onderen; terwijl die van het derde fraai blaauw van boven en grijs met oogvlekjes van onderen zijn. Vooral de laatstgenoemden, het aardkapelletje en het blaauwtje, zijn zeer fraaije diertjes. Het eerste heeft vleugels die van boven goudglanzig vuurrood zijn met een breeden donkerbruinen zoom en eenige eironde zwarte vlekjes, terwijl het laatste prachtig hemelsblaauwe bovenvleugels heeft.

Op het viooltje leeft eene bruingraauwe gedoornde rups met een witten rugstreep en gele zijstrepen, die, in een vlinder veranderd, de kleine parelmoervlinder, *Argynnis Lathonia*, zal geheeten worden. Deze vlinder is zeer algemeen op de duinen van 't vroege voorjaar tot in het late najaar. Parelmoervlinder heet hij, omdat de onderzijde der ondervleugels met parelmoerkleurige vlekken bedekt is. Van boven echter is hij rosbruin met zwarte vlekjes.

Van de familie der Hesperiden of dikkoppen treffen wij op onze duinen twee soorten aan, namelijk *Hesperia linea* en *Hesperia sylvanus*, beiden bruinachtig met verscheidene vierkante, witte of gele vlekjes op de bovenvleugels. De onderzijde der vleugels van het laatst-

genoemde diertje is groenachtig geel met heldergele vlekjes. De rups is blaauwachtig groen met een zwarten kop, zij leeft op riet en op gras, en rolt een blad op om in die woning tot pop te veranderen.

Op het kleine kleefkruid, *Galium aparine*, vindt men de olifantrups, die als vlinder het varkentje, *Deilephila porcellus*, zal heeten. Het is niet moeijelijk deze groote bruine rups met twee paar oogvormige vlekken op den derden en vierden ring te vinden. Zij heet olifant, omdat zij haar kop en beide eerste ringen intrekken en weder uitschuiven kan, gelijk een olifant zijn slurf. De vlinder is olijfkleurig met roozerood gemengd en afgewisseld. De bovenvleugels zijn lang en smal en de ondervleugels klein, zoo als die van alle vlinders van de groep die onrusten geheeten wordt, omdat zij zeer snel vliegen en honig uit bloemen zuigen zonder zich neder te zetten.

De gele met zwart gevlekte rups van *Zygaena filipendulae* leeft op de duinen en heiden, is dik en rond, fijn behaard en heeft een kleinen kop. Zij spint aan plantenstengels een half geel, half wit spinsel als een hangmat en ligt als pop daarin. De vlinder is alle jaren zeer gemeen op onze duinen. Zijne bovenvleugels zijn donkergroen, met zes bij paren geplaatste bloedroode vlekken, en zijne ondervleugels bloedrood met een zwarten rand.

In Julij vindt men in menigte op het St. Jakobskruid, de rups van de St. Jakobskapel, *Euchelia Jacobaeae*, die hooggeel van kleur is met zwarte dwarsbanden. De vlinder heeft zwarte bovenvleugels met twee roode vlek-

ken en twee roode strepen, en roode ondervleugels met een zwarte franje.

Een zeer fraaije rups leeft op de kruipwilgen onzer duinen. Het is die van *Bombyx trifolii.* Ook op de kruipwilgen leeft *Bombyx quercus*, en op de bladeren der bramen vindt men de bramenkapel, *Bombyx rubi.* De vleugels van deze soort zijn geelachtig bruin, graauwachtig, smal gezoomd; op de voorsten twee gekronkelde graauwe strepen en eene lichtbruine, geelachtige vlek. De heer Weijenbergh schrijft mij het volgende omtrent de rups der bramenkapel: de rupsen zijn in het najaar zeer talrijk op bramenbladeren. Een liefhebber deelde mij eens mede dat hij 10 000 dezer rupsen in een jaar om Haarlem had verzameld.

Doch genoeg over vlinders en rupsen: wij zouden zeker nog vele anderen hier kunnen vermelden, zoo als de gewolkte nachtvlinder, *Mamestra nebulosa*, de kleine *Acidalia emarginata*, en vele anderen, maar andere insekten wachten ons. Wij mogen echter niet van de vlinders afstappen zonder nog met een enkel woord te spreken over het vijfpluimige vedermotje, *Aciptilus pentadactylus.* Dit is het grootste onzer vedermotten. In de zomermaanden ziet men dit fraaije helderwitte motje, op warme, windstille avonden over de duinen zweven. Bij dag schuilt het onder dorre bladeren. De kleine rups die dit vedermotje voortbrengt, is groen van kleur met vier rijen zwarte ruige wratjes: hij leeft op de haagwinde.

De meest bekende netvleugelige insekten onzer duinen behooren tot de groep der libellen of waternimfen. Al-

gemeen bekend voorzeker zijn deze dieren, getuige daa van de namen: glazenmaker, rombout, korei bout, puistebijter, bleinebijter, donderbol paardebijter, juffertje en anderen. Wij vinde op onze duinen de zeer gemeene juffer, *Libellula vulgatissima*, en vooral de viervlekkige juffer, *Libellula quadrimaculata*. Deze algemeen bekend diertjes te beschrijven, is hier zeker onnoodig. De laatste trekt soms in zeer groote zwermen heen en weer, en is vooral kenbaar aan het zwarte vlekje op elken vleugel. De heer N. H. de Graaf vond eens ongeveer een bunder gronds in de duinen als bezaaid met duizenden levende insekten van deze soort, die door een koude opkomende zeevlam plotseling daar waren neergeslagen, lezen wij in het meergenoemde schoone werk van den heer Snellen van Vollenhoven, op bladz. 301.

De gemeene schorpioenvlieg, *Panorpa communis*, de eenige soort van de familie der schorpioenvliegen die in ons land voorkomt, is kenbaar aan het lange en dunne achterlijf dat bij het mannetje aan het einde eivormig verbreed en met een paar knijpers of scharen gewapend is, die aanleiding tot den naam van het diertje gegeven hebben. Dit insekt leeft van kleinere insekten, zijn beet is ook voor den mensch pijnlijk, maar met de knijpers aan het achterlijf doet het geen leed, althans den mensch niet. Dit diertje is bruin met gelen rug, borst en pooten, terwijl de snuit en het einde van het achterlijf rood zijn. De vleugels zijn doorschijnend met zwarte stippen.

Een der bekendste graafwespen onzer duinen

gewone zandwesp, *Ammophila sabulosa*, kenbaar aan het uiterst dunne steeltje dat het achterlijf met de borstkas verbindt. Het is niet dikker dan eene fijne speld, en bevat desniettemin het darmkanaal, de zenuwstreng, de slagader en twee luchtbuizen. Het insekt is zwart van kleur met een gedeelte van het steeltje en de tweede ring van het achterlijf rood. Dit diertje leeft steeds op zandgronden, zoo als onze duinen. Met de kaken en pooten arbeidende, graaft het een hol in het zand: het neemt den bek vol zand, gaat achteruit het hol uit, keert zich om, vliegt een voet afstands weg, draait zich in de vlugt om en strooit het zand om zich heen. Tot voedsel voor zich en zijne jongen begraaft het rupsen, en, volgens sommigen, ook spinnen in zijn hol.

Van de goudwespen komt de vuurglanzige goudwesp, *Chrysis ignita*, op de duinen voor. Zij is ongeveer een duim lang, de kop en borst blaauw- of goudgroen, de rug groenrood- of purperachtig goudkleurig met zwarte pooten en buik. Aan dien goudglans hebben deze diertjes hun naam te danken. Zij behooren zekerlijk tot onze fraaiste insekten.

Op berken midden in het duin leeft ook de zwarte mier, *Formica nigra*, doch deze zullen wij hier niet beschrijven, daar zij juist niet uitsluitend de duinen bewoont, maar ook wel de huizen binnensluipt en van vruchten, suiker, stroop en andere provisiën snoept.

Twee soorten van steekmuggen, algemeen neven genoemd, de piepende *Culex pipiens* en de zingende *Culex cantans*, maken eene wandeling op de duinen soms lastig; en vooral zijn zij hinderlijk als men 's nachts, na

een vermoeijenden togt in de duinen, rustig denkt te slapen. Niet slechts houden deze diertjes u wakker door het geluid dat zij maken en dat men gewoon is zingen te noemen, maar nog beter weten zij den eersten slaap te verstoren door hunne lastige of liever pijnlijke beten. De wijfjes alleen doen dat, de mannetjes zijn er onschuldig aan: men weet niet eens of zij wel ooit in hun volkomenen toestand voedsel gebruiken. Het wijfje gaat, om bloed te zuigen, op de ontbloote gedeelten van de huid van den mensch zitten, en duwt haar mond, die zoo scherp als een naald is, in de huid. Waar zij gezogen heeft, ontstaat eene ligte ontsteking der huid. Wij behoeven hier deze diertjes niet te beschrijven, daar zij algemeen bekend zijn.

Ook de gewone langpoot, *Tipula oleracea*, in Friesland als de langbeenige mug bekend, komt op de duinen voor, en is eveneens zeer bekend: men wil dat zijne larve zeer schadelijk in weilanden is.

Niet zelden ziet men in het voorjaar boven eene bloem in de lucht stil staande, op de wijze der onrustvlinders waarover wij boven spraken, de groote zweefvlieg, *Bombylius major*. Met trillende vleugelslagen staat zij soms langen tijd stil en zuigt met haar lange slurf honig uit bloemen. Het diertje is eigenlijk zwart van kleur, maar de menigte gele haartjes die het bedekken, maken dat men meenen zou dat het geel van kleur is.

Nu nog een enkel dier, namelijk eene spin of liever eene bastaardspin beschouwd, en wij besluiten onze insektenstudie. Hooiwagen is de naam waaronder bij

ons algemeen het dier bekend is, dat door de geleerden *Phalangium opilio* geheeten wordt. Wie kent hem niet den hooiwagen met zijne in verhouding tot zijn ligchaam zoo lange, dunne pooten, die zoo ligt afbreken of uit het lijf loslaten, en die, los op den grond liggende, zich nog eenigen tijd krampachtig heen en weer bewegen. De hooiwagen zit veel tegen muren, boomstammen en schuttingen aan, doch ook niet zelden zit hij op bloemen of bladeren met ver uitgespreide pooten of loopt op het warme duinzand rond.

En dat zijn dus slechts de meest in het oogvallende insekten der duinen — wie zal ze allen beschrijven die spinnen, mijten, rupsen, kevers, vliegen, wespen en hoe zij verder heeten mogen!

De lezer die er meer van wil weten, neme werken ter hand die over insekten handelen.

En nog iets, hoewel het getal der weekdieren onzer duinen niet groot is, mogen wij hier toch niet verzuimen om over de duinslak, *Helix ericetorum*, te spreken, daar zij, gelijk wij vroeger reeds gezien hebben, zulk een groot aandeel heeft in het leveren der schelpbrokjes die met het duinzand vermengd zijn.

DE PLANTEN DER DUINEN.

Wij zouden eene beschouwing van de planten der duinen gereedelijk kunnen beginnen met de plant die het meest op de duinen groeit, namelijk met de helmplant, doch daar wij over deze reeds uitvoerig in een vorig hoofdstuk gesproken hebben, gaan wij, om in geen herhalingen te vervallen, terstond over tot eene andere plant die ons al wandelende over de duinen weldra in het oog valt, namelijk de kleine wilg die den bijnaam van den kruipenden draagt, *Salix repens.* Hij heeft roodachtige nederliggende takken, en zijne bladeren zijn spits langwerpig, en zoowel van onderen als van boven zijdeachtig behaard. Volgens Prof. Oudemans is de wilg der duinen eene verscheidenheid van den gewonen kruipwilg onzer heiden, die van boven gladde bladeren heeft; en Prof. Van Hall zegt dat men den wilg der duinen ten onregte wel eens als eene afzonderlijke soort beschreven en zandwilg, *Salix arenaria*, genoemd heeft. Hij wordt niet gekweekt, maar is wegens het liggen zijner takken op het zand en zijne ver uitgespreide wortels geen onbelangrijk gewas tot het groenmaken onzer duinen.

Dennen, wie kent ze niet die altijd groene naaldboomen, met hunne bruine kegels onder het donkere loof? Het is de grove of schotsche den, *Pinus sylvestris*, die op onze duinen groeit, spaarzaam over het algemeen, in kleine boschjes verstrooid, zoo als bij het Kolkje bij Overveen, maar toch een heerlijke boom, die eenmaal misschien overal het losse zand der nederlandsche duinen zal bijeenhouden. En wie weet niet hoe nuttig zij zijn die dennen, die leveranciers van hars, pik, teer en terpentijn, heipalen, masten, daksparren, boonstaken, timmerhout! Het vurenhout van den timmerman komt van den groven den, van den boom dien de Nooren *fyr* heeten — de *y* wordt in het deensch uitgesproken als onze *u* — vandaar ons vurenhout; gelijk de naam van greenenhout afkomstig is van het noordsche *gran*, de naam in het noordsch voor den zilverspar, *Pinus picea*.

Te onderscheiden is de grove den van de vele andere naaldboomen die in ons land gezien worden, door de schuins opwaarts gestrekte takken, blaauwachtig groene gepaarde naalden of bladeren, en eene eivormige kegelvrucht.

Veelvuldig en welig tiert op de hollandsche duinen de jeneverbes, *Juniperus communis*, met drietallige elsvormige gepunte bladeren en zwarte bessen, die bij het jeneverstooken gebruikt worden. Aan den top van elke bes ziet men drie lijnen die zich in één punt vereenigen, en daaruit blijkt ons dat de bes eigenlijk uit drie vleezige schubben bestaat; en opent men de bes volgens de rigting dier lijnen, dan ziet men dat elke schub

een zaadkorrel beschermt, met kanaaltjes bedekt, die eene vlugtige olie, jeneverolie genoemd, bevatten.

Op onze duinen en andere schrale zandgronden, op plaatsen waar andere planten ter naauwernood kunnen groeijen, tiert eene grassoort die onder den naam van bundgras, *Corynephorus canescens*, bekend is. De omstandigheid dat dit bundgras vezelige wortels heeft en daardoor digte zoden vormt, is zeer gunstig om het verstuiven der duinen tegen te gaan. Het behoort tot de overblijvende planten, heeft tot drie palm hooge stengels met blaauwgroene, borstelvormige, stijve en scherpe bladeren. Het bundgras heet ook bentgras en ook blaauwe eenknoop, omdat het meestal slechts een enkele knoop aan den stengel heeft, en daarom dient het hier en daar in ons land tot pijpdoorstekers.

Vrij veel groeit er op de nederlandsche duinen de zeehaver of zandhaver, *Elymus arenarius*. Zij bloeit in Julij, en houdt met hare ver voortkruipende wortelstokken het losse duinzand bijeen. De zandhaver heeft regte, stijve stengels, die met lange, stijve, ruwe, blaauwgroene bladeren bezet zijn, en draagt een lange blaauwgroene aar. Volgens den heer Bruinsma groeit dit grove groote gras ook op het Roode Klif bij Stavoren. Op IJsland bakt men, in tijden van gebrek, soms brood van de zaden van dit gras.

Twee populiersoorten, de zwarte en de witte, *Populus nigra* en *P. alba*, groeijen zeer algemeen op de duinen. De bladeren van den eerste zijn uitgespreid: die bladeren zijn meestal langer dan breed, en onbehaard; terwijl die van den laatsten, de witte populier,

van onderen viltachtig en wit van kleur zijn. De jonge takken van den zwarten populier zijn soms roodachtig van kleur. De witte populier groeit in het losse zand en is uitnemend tegen den noordwesten wind bestand, die niet zelden over de duinen giert. Misschien zou geen boom beter dan de witte populier geschikt zijn om als voorhoede te dienen van het dennenleger, dat eens onze duinen zal bedekken, als het ernst wordt om de duinen te beplanten.

Salomonszegel, *Convallaria polygonatum*, is de naam van een der sierlijkste planten onzer duinen. Zij is gemakkelijk te kennen aan den bevallig gekromden stengel, die aan de eene zijde, van boven, met bladeren en aan de andere zijde met bevallige witte buisvormige bloemen getooid is. Zij bloeit in Mei en Junij op beschaduwde plaatsen, niet zelden vele stengels bijeen die uit den dikken vleezigen wortelstok ontspruiten.

Een andere ook zeer bevallige plant onzer duingronden, die tot de zelfde familie behoort als de boven genoemde salomonszegel — wat een gewoon mensch niet gelooven zoude als de plantenkenners het hem niet verzekerden, zoo groot is uiterlijk het verschil — is de welbekende aspergie, *Asparagus officinalis*, de fraaije plant die met den groven en den fijnen den en den taxis en den buksboom de eer geniet om de bruiloftszalen te versieren, of de huizen en straten, als dat zoo te Haarlem, te 's Gravenhage en op andere plaatsen in Holland nu en dan eens te pas komt. Bekend zijn de aspergies die wij eten, het zijn de uitloopers of loten van den wortelstok der gekweekte aspergie, afgesneden

voor dat zij den tijd hadden om houterig te worden. De aspergie brengt boven den grond een groenen getakten stengel voort, waaraan eene menigte borstel- of priemvormige deelen zitten, die men zekerlijk voor bladeren zou houden, maar toch niets als dunne twijgjes zijn: de bladeren zijn kleine schubbetjes die aan den voet der twijgbundeltjes zitten en veelal in een groene punt uitloopen. Vooral sierlijk is dit gewas als er in den herfst roode bessen aan voorkomen, die zoo groot als erwten en oneetbaar zijn. Zij gelijken wel op bloedkralen, en denkelijk daarom heet de aspergie ook wel kraalkruid, zegt Prof. Van Hall.

Eene kenschetsende plant der hollandsche en zeeuwsche duinen is de duin- of kattedoorn, *Hippophaë rhamnoides*. Vooral kenbaar is hij in den herfst als hij met roode bessen, zoo groot als erwten, beladen is. De duindoorn is een heester die soms eene el hoog wordt. Hij is met doornen gewapend, en heeft lange smalle bladeren, die grijsgroen van kleur, met rosse schubbetjes bedekt en omgekruld van rand zijn. De duindoorn houdt het losse zand bijeen, en hij dient dus met helm en zandhaver en kruipwilg tot bevestiging der duinen.

Walstroo, kleefkruid, *Galium*, is de naam van eene kruidachtige plant met vierkante stengels, en met bladeren die tot kransjes vereenigd zijn. Op onze duinen vindt men twee soorten van walstroo, het gele, *Galium verum*, en het stekelige, *Galium aparine*. Dit laatste hecht zich aan andere voorwerpen vast, en is als kleverig op het gevoel als men het in de hand

neemt, ten gevolge van de kromme, stevigé haartjes of stekeltjes die de geheele plant en ook de vrucht bedekken. Op dit kleefkruid leeft de olifantrups, waarvan wij boven gesproken hebben.

De bleeke duinroos aan den wind
Ten prooi op 's heuvels top,
Die kweekgrond voor haar wortels vindt
Noch steunsels voor haar knop

maar echter

Wat haar bloei belaagt

toch

Geuren walmt en vruchten draagt,

zoo als Beets zingt, is nu aan de beurt om kortelijk besproken te worden. Beschrijven behoeven wij haar niet: het is de eenige witte roos onzer duinen, het is het duinroosken van Dodonaeus, de *Rosa pimpinellifolia* der plantkundigen. De duinroos met hare talrijke stekels, kleine blaadjes, witte bloemen en zwarte vruchten dient mede om het losse duinzand bijeen te houden. De eenige witte roos onzer duinen, zeiden wij boven, en zeker te regt, want de wilde of hondsroos, *Rosa canina*, komt ook wel tusschen andere struiken op de duinen voor, doch heeft eene fraaije rozeroode bloem en oranjekleurige of roode vruchten, de bekende rozebottels.

Ook de braambes, *Rubus caesius*, is bekend genoeg: wie heeft, op de duinen wandelende, geen bramen gezocht en zijne vingers blaauw geverwd met het zure verfrisschende sap dier vruchtjes, hoewel de digt met stekels bedekte stengel dier plant het plukken wel

eens onaangenaam maakt. Hare diepliggende voortkruipende wortels houden het zand bijeen.

Alweder is het een vers van Beets dat ons te binnen komt bij het zien van de viooltjes die onze duinen versieren. Immers:

Ginder op het gele duin
Groeijen geurige violen,
Met de kleine paarsche kruin
Onder mos en tijm verscholen.

zegt hij naar waarheid. Is 't niet genoeg dat wij hier slechts melding maken van de beide soorten van viooltjes die het meest op de duinen groeijen, het hondsviooltje, *Viola canina*, en het driekleurige, *Viola tricolor*. Of wil men het onderscheid weten: de middenste bloembladeren van het driekleurige viooltje staan gelijk de twee bovensten naar boven gerigt, en de stempel is een hol kogeltje: de middenste bloembladeren van het hondsviooltje daarentegen staan horizontaal uitgespreid en de stempel is een haakvormig puntje. De bloemen van het driekleurige zijn klein, bleekgeel met paarsch gestreept, en het heeft een regtopstaanden stengel, die in de oksels der bladeren den bloemstengel draagt, terwijl de bloemen van het hondsviooltje blaauwachtig zijn en op stengels staan die uit den wortelstok ontspringen, en niet door een gemeenschappelijken stengel gedragen worden.

Een der geurigste plantjes der duinen is de wilde tijm, *Thymus serpyllum*, een overblijvend plantje dat van Julij tot September met kleine paarsche bloemen bloeit, en meest in zoden groeit uit talrijk liggende

en wortelende stengels bestaande, die met zachte naar beneden gerigte haartjes bedekt zijn. De welriekende bloempjes der tijm worden veel door bijen gezocht, en, gelijk wij boven zagen, ook door den vlinder van *Thecla ilicis*.

De groote bremraap, *Orobranche major*, eene woekerplant die op de wortels van andere planten vastgehecht is en daaruit haar voedsel trekt, valt terstond in het oog door dat hare bladeren tot schubben herleid en niet groen maar bruinachtig geel van kleur zijn. Op de duinen nabij Haarlem, vooral rondom den Blinkert en bij den Brouwerskolk, vindt men de bremraap in groote menigte groeijen.

Muurpeper, in Friesland bergknop, *Sedum acre*, bedekt op vele plaatsen de oppervlakte van de duinen. Kenbaar is dit kleine vetplantje aan den nederliggenden stengel met korte dikke eivormige blaadjes en goudgele bloemen, die aan de toppen der stengels tot schijnbare tuilen, zoogenoemde aarvormige bijschermen vereenigd zijn.

Op plaatsen in de duinen waar de goudgele bloempjes van de muurpeper en het hondsviooltje onwillekeurig het oog van den wandelaar naar den grond rigten, ziet men niet zelden groote plekken bedekt met rendiermos, *Cladonia rangiferina*. Het is het korstmos dat groote gedeelten van de tundra bedekt, de groote vlakte die men in het noorden van Azie en Europa vindt, en waarover wij boven gesproken hebben. Het is de plant die in het hooge noorden 's winters bijna het eenige voedsel der rendieren uitmaakt; een schraal voedsel dat door die dieren van onder de

sneeuw opgegraven moet worden, maar toch hen vet doet worden.

Doch wij zouden, zoo voortgaande, zeker al te uitvoerig worden: immers in een boekje dat slechts een vlugtigen blik op de duinen wil doen slaan, kunnen niet alle planten besproken worden die onze duinen versieren. Wat zouden wij niet uitvoerig kunnen spreken over den berberis, *Berberis vulgaris*, en daarbij vermelden hoe aardig de helmdraden, als men er aanraakt, met een ruk zich naar binnen bewegen en als tot den stempel overspringen; over de papenmuts, *Evonymus europaeus*, een fraaije heester met vruchten die in rijpen toestand scharlakenrood van kleur en min of meer stomp vierhoekig van gedaante zijn, zoodat zij eenigzins op eene kardinaalsmuts gelijken; over den gaspeldoorn, *Ulex europaeus*, eene echte duinplant met eene menigte zeer scherpe doornen bedekt, zoo scherp en stevig dat slechts de jongste toppen van dezen heester zonder gevaar van zich te kwetsen aangevat kunnen worden: een sieraad onzer duinen met zijne gele vlinderbloemen die korte behaarde peulen voortbrengen. Wat zouden wij nog veel kunnen vertellen van de akkerkruisdistel, *Eryngium campestris*, de driedistel, *Carlina vulgaris*, de knikkende distel, *Carduus niclans*, en andere met stekels gewapende planten! Wat zouden wij een plaats moeten vorderen voor eene beschrijving, al was het slechts eene vlugtige, van de vele grassen onzer duinen, de zilverkleurige en de vroege windhalm, *Aira caryophyllea* en *A. praecox*, de zachtharige

haver, *Arena pubescens*, het schapenzwenkgras, *Festuca ovina*, de dravik, *Bromus tectorum*, de kweek, *Triticum repens*, de zeegerst, *Hordeum maritimum*, en zoo vele anderen. Waar zouden wij eindigen als wij hier spreken wilden over zoo menige plant die slechts in de duinpannen voorkomt, waar de bodem min of meer vochtig is, zoo als de sneeuwbal, *Viburnum opulus*, het rondbladerige wintergroen, *Pyrola rotundifolia*, de kruisgentiaan, *Gentiana cruciata*, het boschkartelblad, *Pedicularis sylvatica*, onderscheidene standelkruiden of orchideeën, *Orchis morio*, *O. mascula*, en *O. latifolia*, en verschillende bloembiezen, *Juncus conglomeratns*, *J. obtusiflorus*, en anderen. Zeker, wij kunnen niets anders doen als den raad geven om met Van Hall en Oudemans gewapend, naar de duinen te gaan, en als Beets te doen die in zijne jeugd zooveel planten

Tusschen mos en varen,
Aan den voet van 't ruige duin,
Op mogt zaamlen en vergaren
Van des Blinkerts kale kruin.
Toen hij al de plekken kende
Waar de braambes weligst groeit,

en hij

Bloemen, kruiden, gras,
Voor zijn gapend plantboek las;

toen hij

Gansche scharen
Vlinders, kevers en gespuis
Dat zijn moeder deed vervaren,
Krijgsgevangen bragt in huis.

Gespuis noemt hij het, maar toch had hij een open oog voor de schoonheden der natuur, blijkbaar in dat gespuis en dat onkruid, hoe zou hij anders met zooveel waarheid en vuur kunnen spreken over de duinen? En dat is een noodwendig gevolg van het bestuderen onzer duinen en onzer duinfauna en duinflora — eén oog dat leert te zien, eene ziel die leert op te merken, een gemoed dat leert den Schepper te aanbidden door hetgeen de schepselen, die de duinen bewonen, leeren.

En behoef ik u, lieve lezer die mij tot hiertoe op mijne wandeling in de duinen vergezeld hebt, ten slotte wel te wijzen op het aesthetische en hartverheffende dat onze duinen hebben voor hem die gevoel heeft voor de schoonheden der natuur? Beklim een der hoogste toppen, en zie westwaarts de onafzienbare waterplas die de Noordzee heet; met statige kalmte stuwt hij zijne breede golven met een krans van schuim getooid voorwaarts. Oostwaarts valt uw oog op lagchende dreven, fraaije buitenverblijven, op schoone steden, op den Haag, Leyden, Haarlem. Beklim een duintop gedurende een storm, en gij staat versteld over de vreesselijke beweging der wateren in het verschiet, angstig vestigt gij uw oog op het houten zeekasteel dat te midden van het oorverdoovende geraas der golven als een kurk her- en derwaarts wordt geslingerd. Beklim een duintop gedurende een onweder op een zomernamiddag, als de zwarte wolkenzee die aan den hemel golft hare vurige

stralen uitzendt naar de aarde, die dreunt door het rollen der donderslagen. Beklim een duintop als de volle maan aan het heldere uitspansel drijft en haren zilverglans trillen doet op de kabbelende wateren der zee, terwijl het glinsterende witte zand zonderling afsteekt bij de slagschaduwen in de duinpannen en laagten. Beklim een duintop na een brandenden zomerdag bij het vallen van den avond, en zie de gloeijende bol der zon verkoeling zoeken in het uitgebreide golvenbad — telkens, waar ook en wanneer, zult gij voedsel vinden voor uwe fantasie, voor uw hart, voor uw schoonheidsgevoel. Krachtig is de werking dier natuurtafereelen in de duinen op het gemoed des menschen; en hij die de duinen eens gezien heeft, maar vooral hij dien het voorregt te beurt viel hetzij als kind op de duinen te klauteren, hetzij als jongeling op de duinen de natuur te bestuderen, of als man op de duinen verademing te zoeken voor de zorgen des levens — hij kan door een onweerstaanbaar verlangen, door een soort van heimwee om in de duinen te zijn, worden aangegrepen; hij kan zijne ligchamelijke oogen sluiten en met het oog zijner ziel ziet hij zich verplaatst op het geliefkoosde tooneel. De viooltjes lagchen hem tegen, en de helm en de zandhaver ruischen om hem heen, de honigklaver wuift hem zijne zoete geuren toe, hij ziet het konijn springen en zich koesteren in den zonneschijn, hij hoort het gekweel van gorssen en vinken, het gegons van duizende insekten, hij ziet kleurige vlinders fladderen rondom de bloemen van de duinroos, de frissche adem van het zomerkoeltje waait hem

